

# 食堂の混雑状況の可視化

i-CCD1 Bチーム

J科 前川佳幹 田所優和

S科 岩田昌幸 高谷大樹

# 現状の問題点

- 利用が集中し、超満員の時間帯がある
- 外部から内部の混雑度合いが分からない
- 利用可能な座席が利用者が使用しない形で使用されてしまっている
  - 会計後、しばらく席を探す状態が発生している

混雑を緩和できる方法はないだろうか？

実現方法

# 混雑状況の可視化

詳しいことは後程...

# 企画のメリット

- 利用者側

利用者が自主的に西食堂、東食堂に分散する

→これまでよりも快適に食堂を利用することができる

- 食堂側

混み合う曜日・時間帯をデータとして知ることができる

→作るメニューの量を調整できる

# 企画の目標

- 食堂の様子を見なくてもどういった混雑度合いかを確認できるシステムを構築する
- 西食堂と東食堂の利用者の自主的分散を促す  
→混雑の段階的な緩和の足掛けとすることを目標とする
- 可視化システムが有用であるかどうかを確かめる

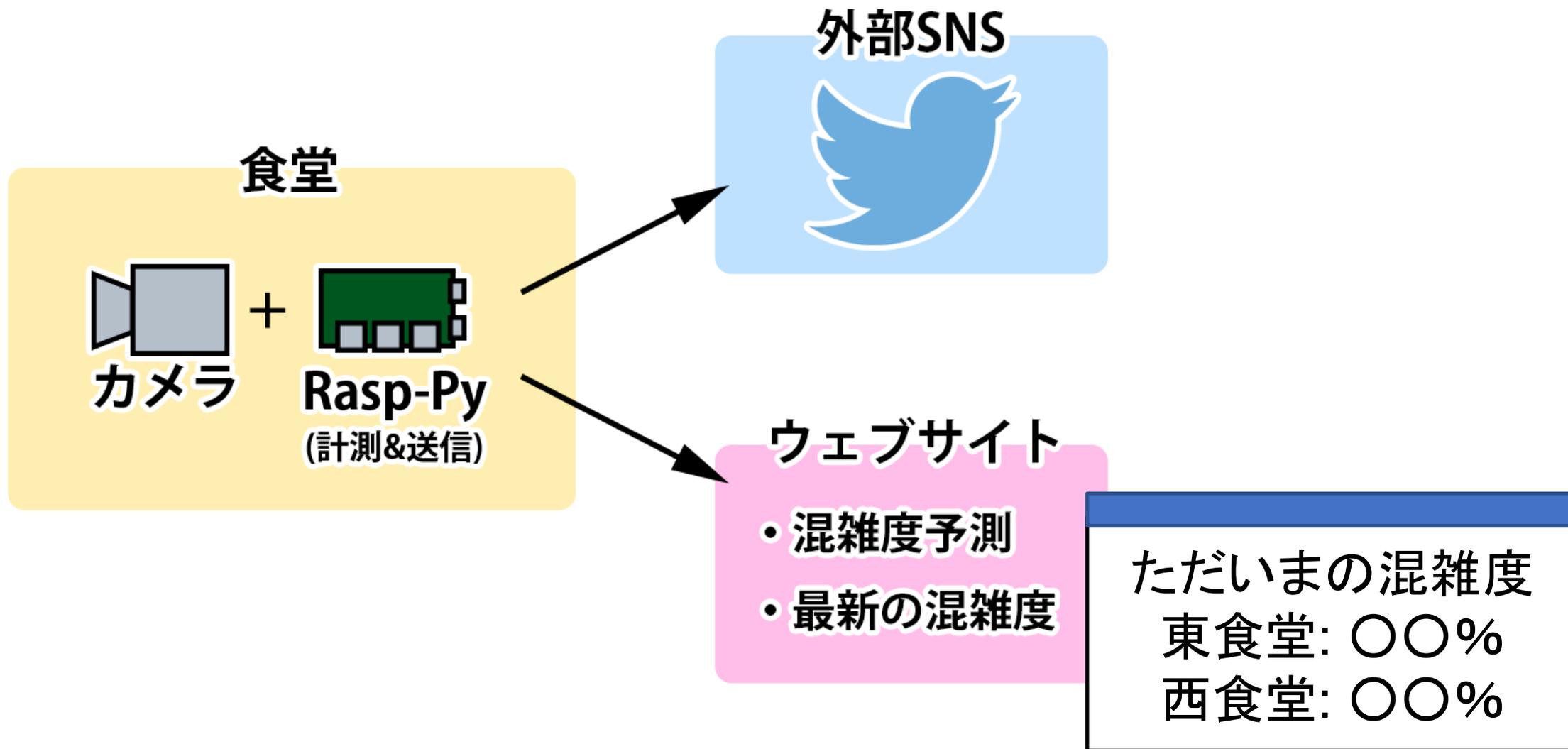
# 先行事例

開発、導入している所	システム名
三菱電機と東京大学	イベントのリアルタイム混雑予測
九州大学	「K-know」(学内混雑度予測)
個人	東京ディズニーリゾートの混雑率予測
Google	交通・店舗の混雑度計測システム

# 本企画の特徴

- 電通大学食のメニュー情報など、ほかの情報の掲載
- 各食堂の混雑度比較
- カメラ設置という簡単な方法での実現
- 360度カメラの使用による装置のコンパクト化

# システム図



# 混雑度の検出方法

## ●カメラを利用した方法

- 写真を撮れば最低限の可視化は可能
- 画像処理を行えば数値化も可能

## ●赤外線・超音波センサを利用した方法

- 正確な人数が把握できる
- 安価である

# 混雑度の方法(カメラ)

## • 問題点

- ・ カメラの最適な設置場所を探す必要がある
  - 食堂内だけ撮るのか？
  - それとも外の行列も撮るのか？
- ・ 定期的な値の調整が必要
  - ← カメラや机がずれるため

# 混雑度の検出方法(赤外線、超音波センサ)

## ・問題点

- 人が密集した場合、センサーで検知することは困難になる場合がある
- 入口・出口が完全に分かれていないため、人が歩く向きを検出する必要がある

# 混雑度の検出方法

- カメラを利用した方法
  - 写真を撮れば最低限の可視化は可能
  - 画像処理を行えば数値化も可能
- 赤外線・超音波センサを利用した方法
  - 正確な人数が把握できる
  - 安価である

今回はカメラを利用した方法を採用

# 混雑度の検出方法(カメラ)

## • 検出方法

完成

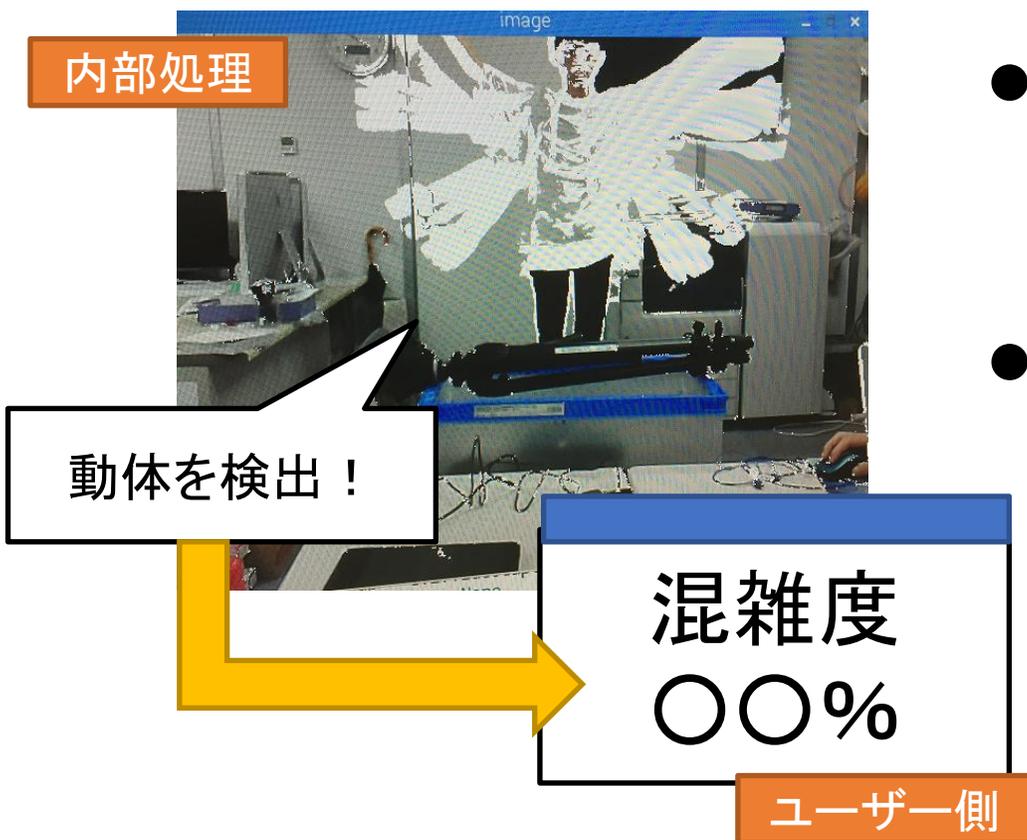
- 案1: カメラ画像の変化率を検出
- 案2: 誰もいない食堂の背景画像からの変化を検出

開発中

- 案3: 机の座標を記録 → 机の上にトレイがあるかを検出

# 混雑度の方法(カメラ)

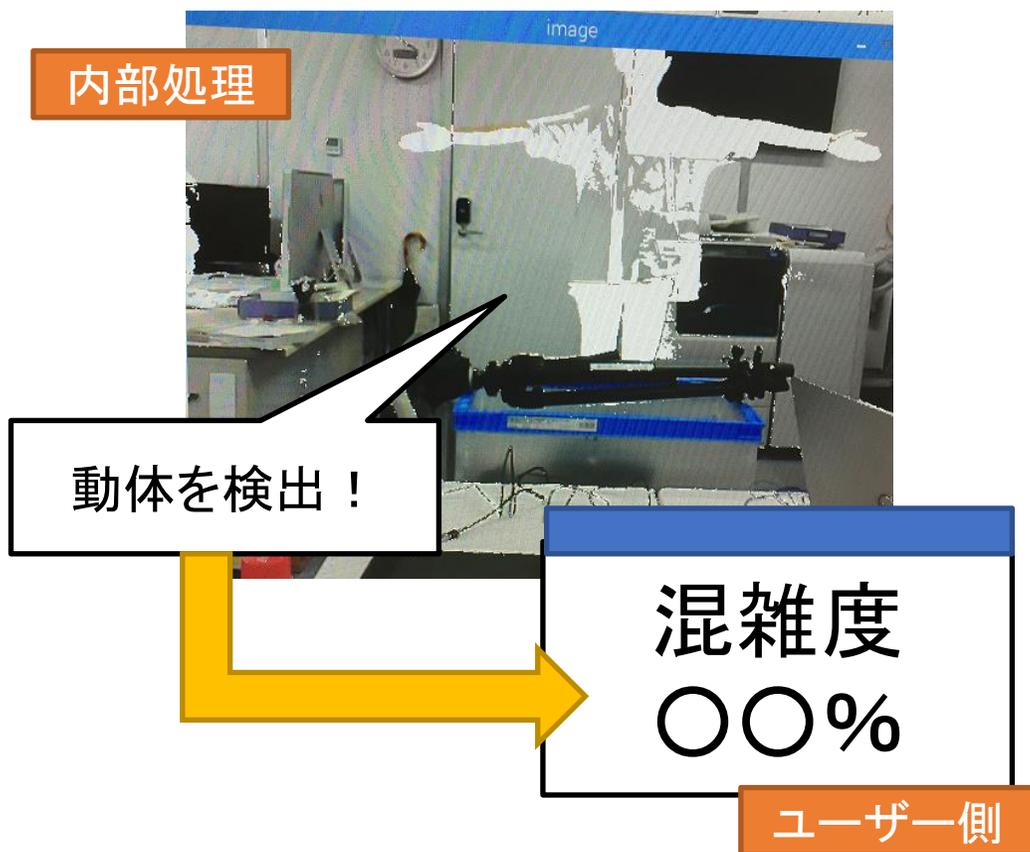
## • 案1: カメラ画像の変化率を検出



- メリット
  - ・ カメラのずれに強い
- デメリット
  - ・ 人の動きが小さいと検出できない
  - ・ カメラが揺れると精度が落ちる

# 混雑度の方法(カメラ)

- 案2: 誰もいない食堂の背景画像からの変化を検出



- メリット
  - ・ 動いていない人も検出可能
  - ・ 鞆も検出可能
- デメリット
  - ・ 誰もいない食堂の画像が必要
  - ・ 机や椅子が移動すると精度が落ちる

# 混雑度の方法(カメラ)

- 案3: 机の座標を記録 → 机の上のトレイを検出

机の画像を切り出し

エッジ検出

一定以上のエッジがあれば  
人がいると判定

- メリット

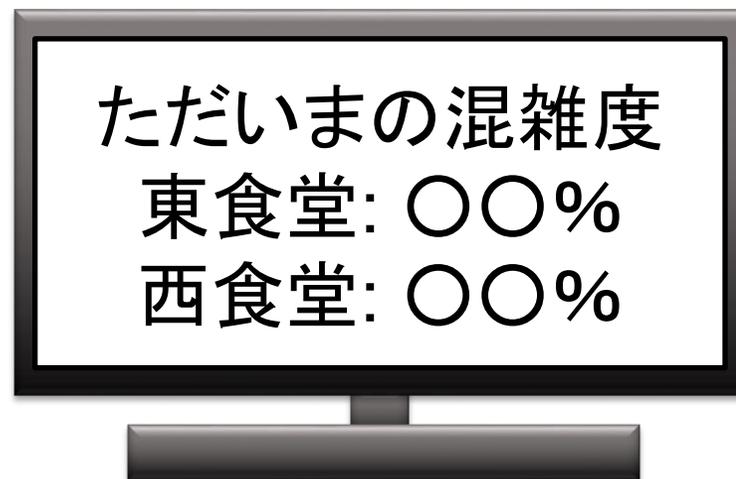
- 人数がわかるので正確
- カメラの揺れに強い
- 応用すれば鞆による席取り率も調査可能

- デメリット

- カメラ画像上での机の座標が必要
- 食べていない人は検出できない

# 混雑度周知の方法

- Twitterやウェブサイトでの最新情報・予測データの公開
- 屋外モニタでの各学食での混雑率比較の表示
  - 食堂に向かう途中で見られるのがベスト



# システムの応用例

- 図書館にある自習室の利用状況の可視化
- 講義の出席率の可視化
- 外部の飲食店での混雑度可視化、待ち時間の可視化

# 今後必要になること

- カメラ設置・運用の許可
- 機器への電源供給方法
- プライバシーの配慮
  - カメラ映像の適切な処理
- カメラ設置場所の検討

# 西食堂の横島店長とのお話

- アイデア自体には好印象
- 何をするにも学生課に許可がいる
  - 許可が下り次第連絡が来るとのこと

# 東食堂への問い合わせ

- 来学期から業者が変わるとのこと
- 学生課に直接問い合わせる必要あり

# 東食堂の利用状況

どれくらいの頻度で利用していますか？のカウン

気が向いたら

4.0%

週2

12.0%

ごくたまに

4.0%

週3

16.0%

月に1度くらい

4.0%

週1

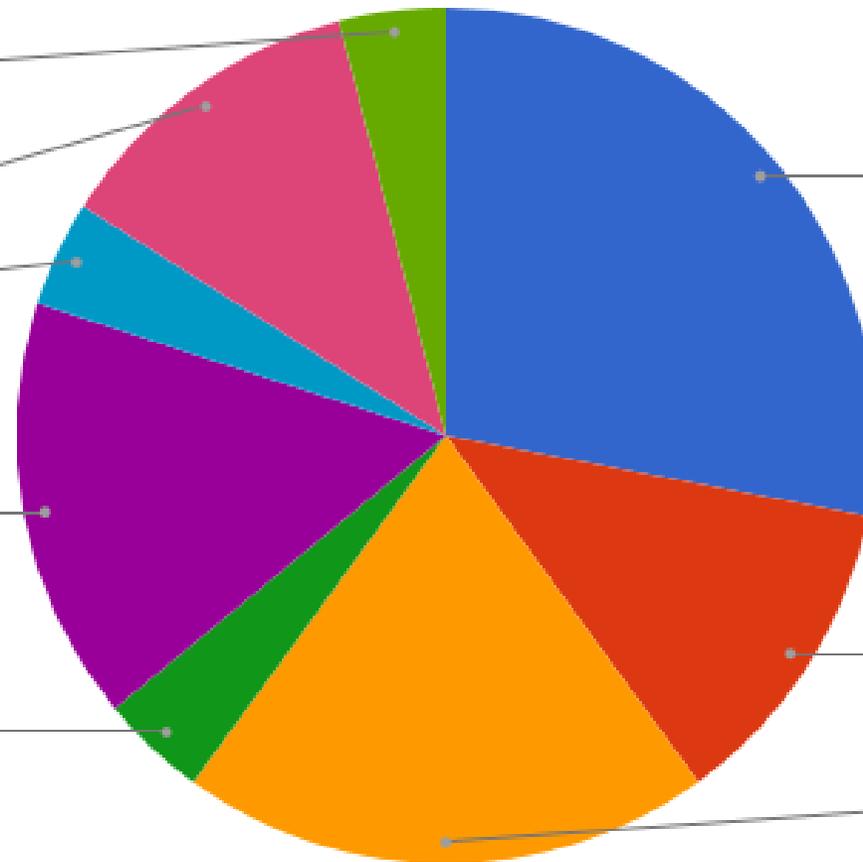
28.0%

週4

12.0%

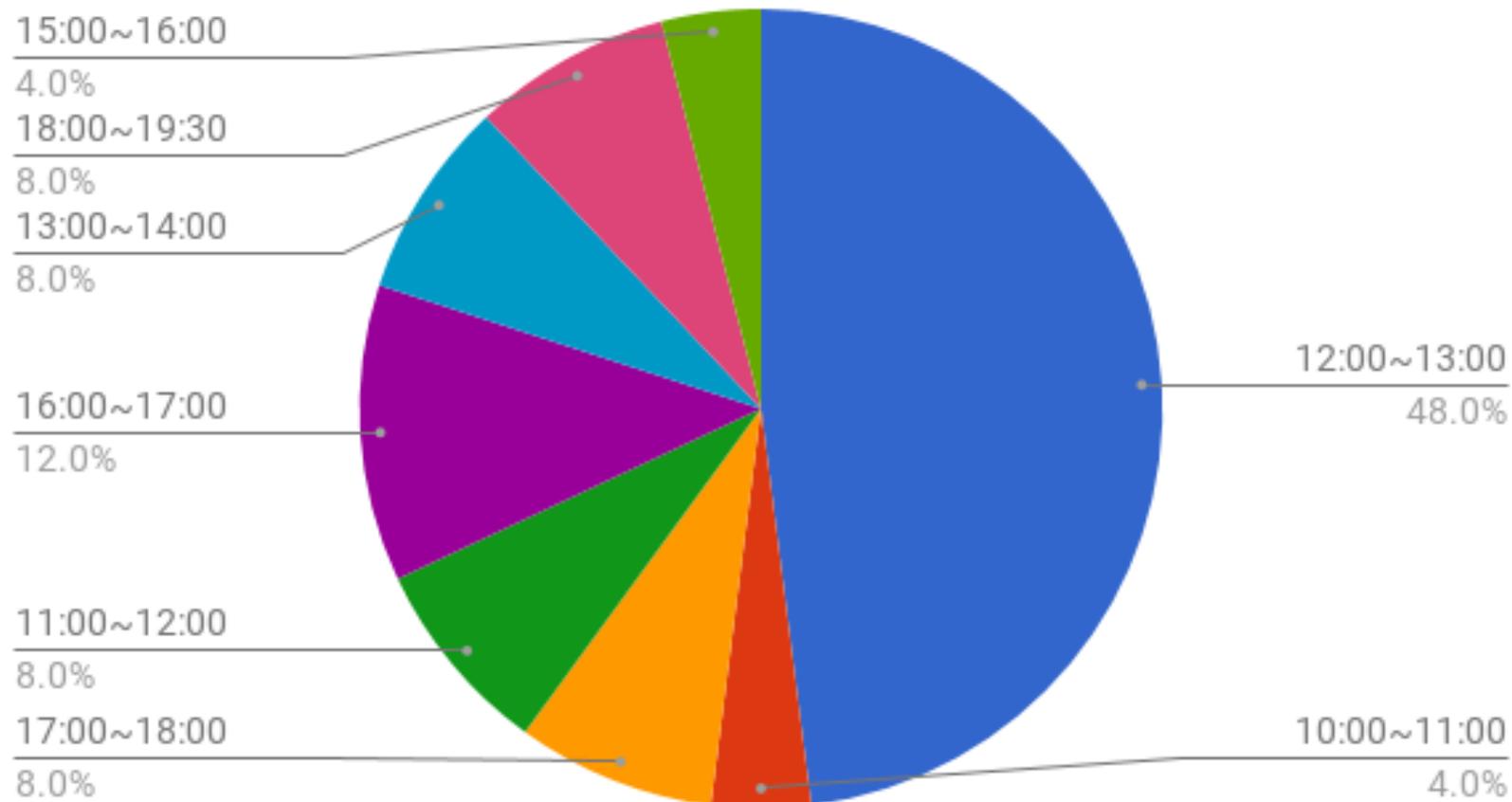
週5

20.0%



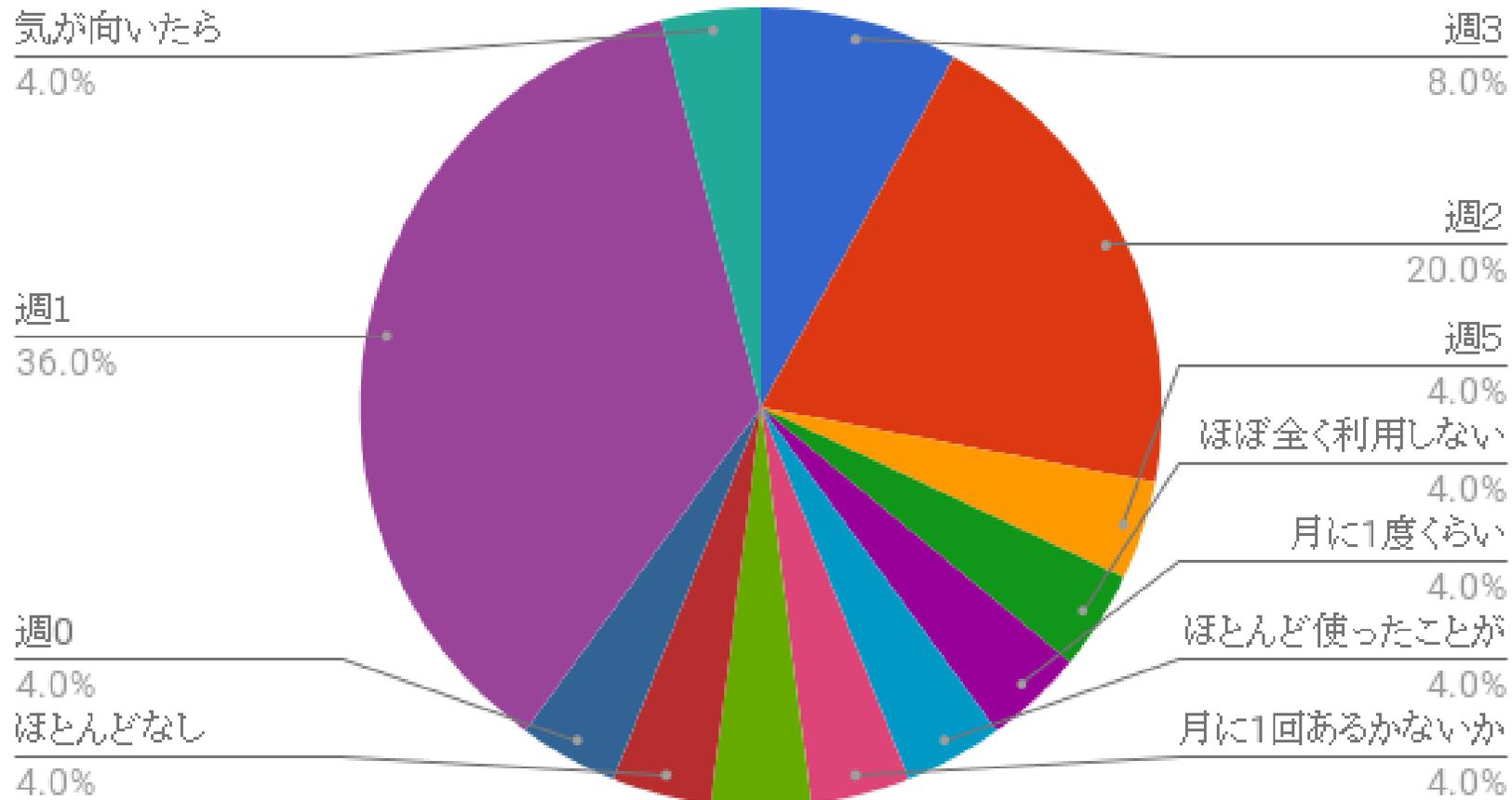
# 東食堂の利用状況

利用する時間帯で一番多いのはいつですか？のカウン



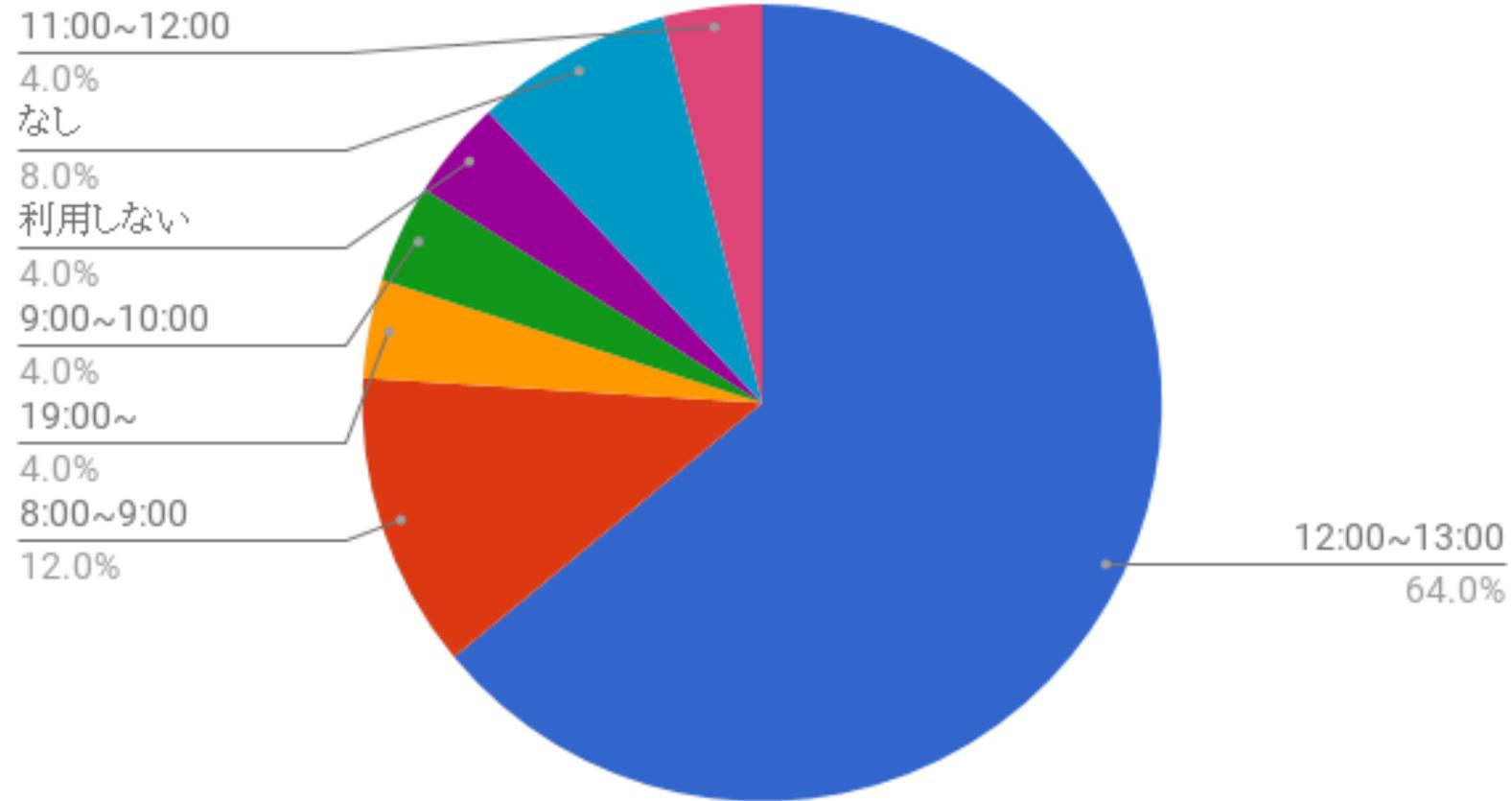
# 西食堂の利用状況

どれくらいの頻度で利用していますか？のカウント



# 西食堂の利用状況

利用する時間帯で一番多いのはいつですか？のカウント



# 今後のスケジュール

9月	発表 カメラの機種選定
10月	混雑度導出方法の確立 プロトタイプの完成
11月	食堂を使った実証実験 利用者アンケートの実施
12月	システムの改善
1月	複数の食堂での実証実験 利用者アンケートの実施
2月	システムの本運用