

# お皿の電子機器により下げ膳や食品の重量データなどを採取するシステム

日本大学藤沢高等学校中学校  
中学2年 足立滉介

## 1.背景

最近ファミリーレストランなどでよく見る配膳ロボットは、飲食店の人手不足問題を解消するために生まれ導入されました。しかし、下げ膳においては店員が目で見下げていいか確認して下げる作業が必要になるため、店員がそれをしなくてもロボットが下げ膳できるような策がないものか研究を始めてみました。

## 2.考え・構成

まず、料理皿の下に重量センサーを設置し、その状態で客はロボットから受け取り食事をして、皿の食材が一定の重量に減った時に下げ膳ロボットが来て、客がロボットにわたす。このセンサーにより、グラフなどで可視化した分析ができる。料理具材のうち特定された具材においては、皿上の残った重量で、どの特定具材がなくなったかを検知することが可能である。特定具材がなくなったと検知した場合に、そのデータを出力することによって、提供した時の元々の具材量から差し引くことにより何が残っているのかわかる。このデータにより、特定具材の内どれを減らしどれを増やすかが判断でき、回転率向上にもつながる。今回、重量のグラフ化を〈機能1〉とし、特定の具材(今回はナスとウィンナー5個ずつ)がなくなったと特定することを〈機能2〉、そして一定の重量になった場合LINE送信することを〈機能3〉とする。(機能3については、配膳ロボットの代わりとしてLINE送信で研究したものを機能3として扱う。)これらの機能をラズベリーパイに入れて実験していく。

## 3.これを実用化させるメリット・デメリット

### ・メリット

- 1.配膳ロボットで下げ膳までしてくれるため、店員数が少なくても営業が可能になる。
- 2.重量データとアンケートなどを結びつけることにより、年齢層ごとのデータで年齢別におすすめの商品を提供できる。又、食べ残しのデータから商品の味の見直しなど改善策を考えるきっかけになる。(機能1,2)
- 3.死角ができる可能性があるカメラ撮影に比べ、管理しやすい。

### ・デメリット

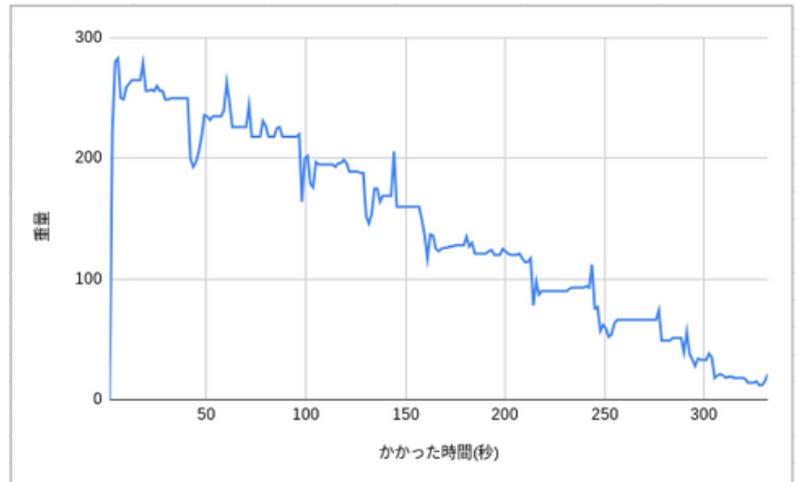
- 1.カメラほど正確に検知できない場合もある。
- 2.重量センサーやマイコンなどのコストが一台ずつかかる。
- 3.電力などの管理の問題がある。

## 4.構成図、使用する食品



## 5.実験結果

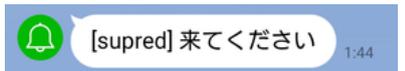
### 機能1



### 機能2

|       | 実際 | 検知 |
|-------|----|----|
| ウィンナー | 5  | 4  |
| ナス    | 5  | 6  |

### 機能3



〈機能1,3〉は正常に終了した。  
〈機能1〉の少し上がっている部分はフォークなどで増えているがほとんど支障は無かった。  
〈機能2〉は1回だけウィンナーをナスと検知したが、ナスとウィンナーは1gほどしか誤差がなかったため、これほど高い精度とは思ってなかった。

## 6.考察

今回は、アンケートまではプログラミングできず、上記とアンケートを紐付けすることはできなかった。  
又、実験前から想像はできていたことだが、〈機能2〉は具材単体で食べた場合に検知されるのであって、パスタに巻き込まれる形で食べた場合検知されなくなる。  
そして、今回はLINEのAPIを利用しロボットの代用とただだけで、配膳ロボットがAPIを提供しない場合、下げ膳が出来ない場合がある。

## 7.参考文献

ラズパイを使って、重さをはかるよ:<https://zenn.dev/kotaproj/articles/f0e0337c68a0057ec21c> <https://github.com/tatobari/hx711py>  
イラスト LINE:<https://creative.line.me/ja/guide/brand-guideline/app-icon-ja> スプレッド: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.docs.editors.sheets&hl=ja&pli=1> コマンド: <https://www.fabshop.jp/shell-terminal-basics/>  
ラズパイ: <https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2002/09/news012.html> センサー: <https://onl.bz/M6EHWZ5>