

社会と技術中間発表

食堂のフードロス削減に向けた 看板娘ロボットの提案



電子制御工学科4年 MIRS2603 食導 project

| 2026.06.24

- ・PM:八塚陽斗
- ・TL:水井悠人

ソフト: 久保田勘介/田中愛子/水井悠人/望月久鈴

メカ : 千葉優太/長野煌/前田堆智/八塚陽斗

01

背景・動機

企業食堂の視察で見
出された残飯廃棄の
現状と課題

02

規模推定

フェルミ推定による
年間の廃棄量とCO2
排出負荷の算出

03

看板娘ロボットの 提案

自律誘導による「完
売推進型」フードロス
対策アプローチ

04

今後の展望

後期MIRSにおける
開発計画

そもそもフードロスとは

04

フードロスに該当するもの

- ・調理したが、時間経過によって提供ができなくなってしまった料理
- ・食べ残しなど

フードロスに該当しないもの

- ・野菜の茎、魚の骨など廃棄部分
- ・調理過程で発生したゴミ



■ 混雑が生む「退屈な時間」にフォーカス

■ ワゴン回収ロボット

片付け時、食器を片付けるワゴンが混雑しているため、常に空きを作り列を分散させることで混雑を解消するためのロボット

■ メニュー事前聴取ロボット

社員さんに前もってメニューを確認することで食堂の作業を効率化し、提供スピードを向上させるロボット

■ ラジオロボット

列に並んでいるときに、ラジオとして放送を垂れ流しにしているロボットの想定。退屈な時間を楽しい時間へと変えるロボット

■ 食堂が抱える課題

■ 企業視察で見えたこと

実際明電舎へ伺った際、社員食堂における「残飯廃棄」が負担となっていることを目の当たりにしたから

■ 「余ってしまう」構造

利用者が毎日どれだけ来るか正確に予測できないため、欠食を避けるために余ってしまう

■ 社会的背景と技術の役割

社会全体でSDGsへの取り組みが急かされる中、この「需要のズレ」をMIRSによって埋めることができるのでは



手法：フェルミ推定による環境負荷の試算

07

明電舎とのディスカッションに基づく前提条件

- 明電舎の食堂からは、1日約50kgの生ごみが排出されている
- そのうちの7割は明電舎内で堆肥化(リサイクル)し、再活用されている
- 残りの3割(油を多く含んでいるもの)は堆肥化が難しい→産廃業者に委託

1.組成の仮定

油分を多く含んだ3割のごみに関して、妥当な水分量・炭素割合を文献等に基づき仮定する

2.炭素量の計算

リサイクル不能な15kgの生ごみの乾燥重量を算出し、その中に含まれる純粋な炭素重量を求める

3.CO2排出量の算出

炭素がすべて分解・燃焼したと仮定し、原子量の比率から発生する二酸化炭素量を特定する

推定結果：CO2排出量の見積もり(1)

08

油分の多い生ごみの特性(水分量は70～80%より少ない60%、炭素含有率を乾燥重量の60%と仮定)から、炭素量を試算

$$50\text{kg} \times 0.3 = 15\text{kg} (\text{対象ごみ量}) \quad (1)$$

$$15\text{kg} \times (1 - 0.6) = 6\text{kg} (\text{乾燥重量}) \quad (2)$$

$$6\text{kg} \times 0.6 = 3.6\text{kg} (\text{炭素含有量}) \quad (3)$$

推定結果：CO2排出量の見積もり(2)

09

二酸化炭素(CO2)発生量の換算

原子量(C:12, O:16, CO2:44)より、炭素がすべて二酸化炭素に変化した際の比率を算出する

$$12 \times 1 + 16 \times 2 = 44\text{g} \quad (4)$$

$$44 / 12 \div 3.67 \quad (5)$$

$$3.6 \times 3.67 = 13.2\text{kg} \quad (6)$$

これらより、毎日**13.2kg**の二酸化炭素が算出された。

 1日の生ごみの排出量で**85km**も走ることが可能

※ [環境省]よりガソリン1Lを消費した際の二酸化炭素排出量は2.322kg/Lである。またガソリン1Lあたりの平均燃費15km/Lとする。

参照:環境省 <https://www.env.go.jp/council/16pol-ear/y164-04/mat04.pdf>

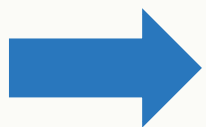
■ 発想の転換：「残る前に、人を呼びに行く」

■ 自律移動型の呼び込みアプローチ

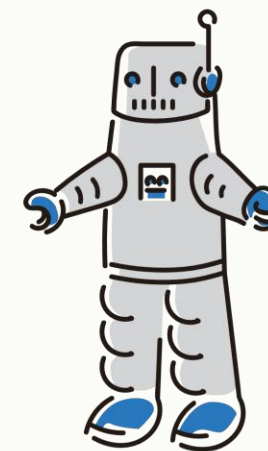
「人が来なくて余ってしまう(結果的に廃棄になる)食べ物」を減らすため、食堂の外で直接、認知を高めて集客を行う

■ メニュー情報をおすすめ

メニュー情報を直接近くで知らせて食堂への誘客を促す



作った食事を完売へと導き、
間接的なフードロス・CO2削減を狙う



実効策①：フードロスを削減する仕組み

12

STEP 01

既存の消費統計

会社の既存の「食堂の消費数の統計データ」をベースに、曜日や天候ごとの基本需要を事前に把握

STEP 02

ロボットによる動的制御

リアルタイムの誘導・集客を行い、目標値(予測した需要)に近づける

Green Houseへのメリット

確実な需要予測の実現

統計とロボット導入による結果を掛け合わせ、「利用者数の高精度な予測」が可能に。無駄な調理がなくなり残飯数が根本から減少

実効策②：人を食堂に誘導する仕組み

11

STEP 01

■ 食堂入り口で小規模の巡回

ただ静止している看板と違い、安全にゆっくりと動き回ることによって「食堂を通り過ぎようとする人」へ自然と視線を集め、注意を引く

STEP 02

■ 食堂メニューの宣伝

ロボットの表情や合成音声、ディスプレイを活用して、親しみやすく直接アピールする

「作る量を削って廃棄を減らす」のではなく、
「ロボットが人を呼んで、喜んで食べてもらう」

まとめ②： のこさへんが社会に与える影響

14



フードロス削減意識の向上

「ロボットが人を楽しく呼び、喜んで食べてもらう」という新しい能動的なフードロス削減モデルの提示



コミュニティの活性化

看板娘ロボットが介在することで、食堂の楽しさや親しみやすさが格段に向上



持続可能な社会の実現

深刻な人手不足による呼び込みの代行を果たしつつ、飲食店舗全体が排出するCO₂量を大幅に抑制

今後の展望(後期MIRSにおける開発計画)

15

後期MIRS(ロボット製作実習)の実装期間に向け、以下の通り明確な開発タイムラインを設定。
早期の実機検証に向けて動く。

期間	開発内容・マイルストーン
7-8月 (夏季休業)	詳細設計・部品選定 自律走行用のモータ・足回り選定、電気制御回路設計(マイコン周辺)、合成音声ソフトおよび表情表示用ディスプレイのインターフェース・評価。
9月 (後期開始)	筐体製作・回路試作 ロボット外装フレームの試作。制御基板の配線および基本走行モジュールの単体動作テストの実施。
10月	ソフトウェア統合・実装プロトタイプ(ver.1) 完成 10月末までに、実際の食堂入り口で仕様通り動く最初の完成機体(Ver.1)を完全に作り終える。
11月	実証実験・機体改良 学校の食堂で実際の集客テストに加え、課題を反映した「Ver.2」の製作をする。
12/12	MIRS発表会
12/13~2月	現場検証を重ね、改良を進める。

ご清聴ありがとうございました