

令和2年度 卒業研究発表会

AIを活用した ゴミの分別と回収アシストシステム ～ 護美箱 キャシー(cache-) ～

山形県立産業技術短期大学校庄内校 電子情報科

発表者

菅原 大河

富樫 大智

齋藤 百花

2021年2月25日

チーム名：TechHack



説明内容

1. 背景
2. 課題と解決目標
3. システム概念図
4. ゴミの識別方法について
5. ゴミ案内について
6. イベント処理について
- 7. デモンストレーション**
8. まとめ



1 背景

環境的背景

- ゴミを分別回収し、資源として活用することが必要
- ゴミの分別に悩んでしまう子供がいる

技術的背景

- 革新的サービスの創出と生産性の向上
- AI (Artificial Intelligence) の社会活用が推進されている



資源を活用し**循環型の社会**へ



AIを活用しやすくなった



2 課題と解決目標

課題1

ゴミのポイ捨てや分別場所を誤ってしまう場合があり、十分に分別できていない

解決目標

AIや音声等を使用し案内を行うことで、どこに捨てるべきかを利用者に分かりやすく伝える



2 課題と解決目標

課題2

正しい分別場所が分からない子供が多い
子供がゴミを分別して捨てることを習慣化したい

解決目標

楽しくゴミの分別を行えるようなイベントを考え、
捨てるべき場所を指示することで分別に対する
学習をしてもらう



2 課題と解決目標

課題3

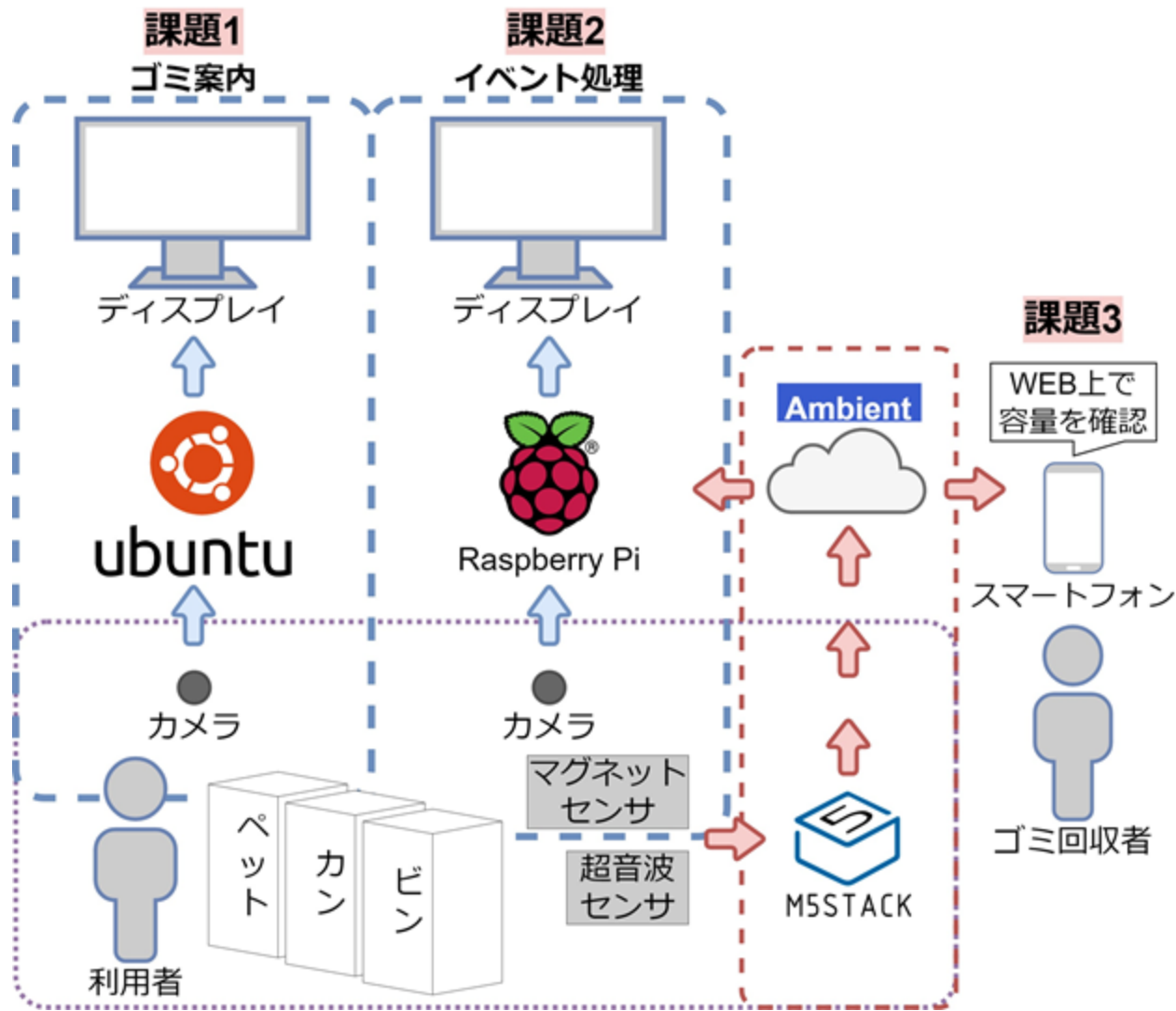
回収者がゴミ箱の状態を把握できておらず、
ゴミの回収に手間がかかっている

解決目標

ゴミの容量を“見える化”し、回収作業に役立つ機能を搭載する



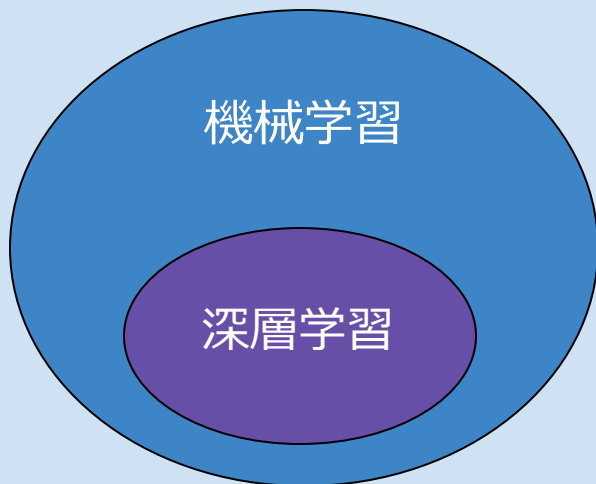
3 システム概念図



4 ゴミの識別方法について

機械学習と深層学習

AI (Artificial Intelligence)



AI (Artificial Intelligence)

知的行動を人間に代わってコンピュータに行わせる技術

機械学習

大量のデータから、規則性や関連性を見つけ出し、判断や予測を行う手法

深層学習

多層構造アルゴリズム

「ディープニューラルネットワーク」を用い、特徴の設定や組み合わせをAIが自ら考えて決定する



4 ゴミの識別方法について

学習方法の違い

機械学習

- 特徴を人間が定義する必要がある
 - 様々な色のリンゴがある場合、人間が色に着目して区別させる指示を行う



深層学習

- マシン側で自動的に特徴を抽出する
 - 着目すべきポイントの指示がいない
 - 言語で特徴を定義するのが難しい場合に高い効果を発揮する



5 ゴミ案内について

案内方法

カメラにゴミをかざすと、ゴミの周りにフレーム及びゴミ箱への軌道を表示する



使用した技術



信頼度スコア:

物体を正確に認識しているかを判断する値

正確に認識している: 1
認識していない: 0

5 ゴミ案内について

学習手順

①学習に使用する画像の収集



各100枚

ぼかし,明るさ調整して **水増し**

各600枚

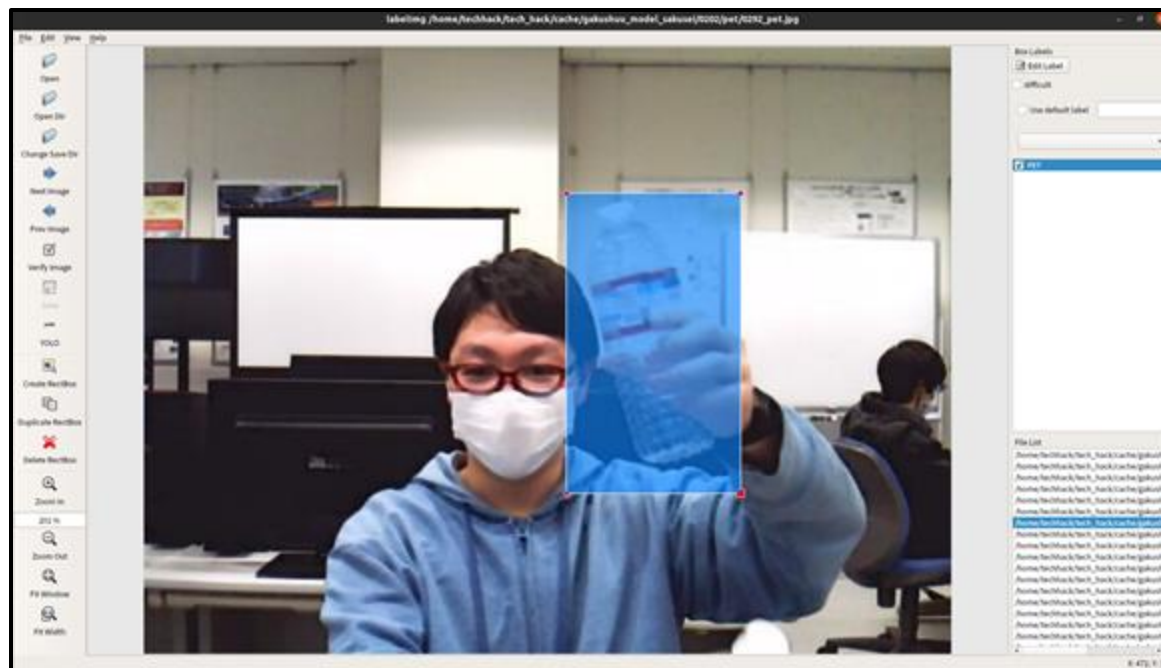


11

5 ゴミ案内について

学習手順

②学習画像を加工する



使用したツール：**LabelImg**

アノテーション：

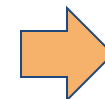
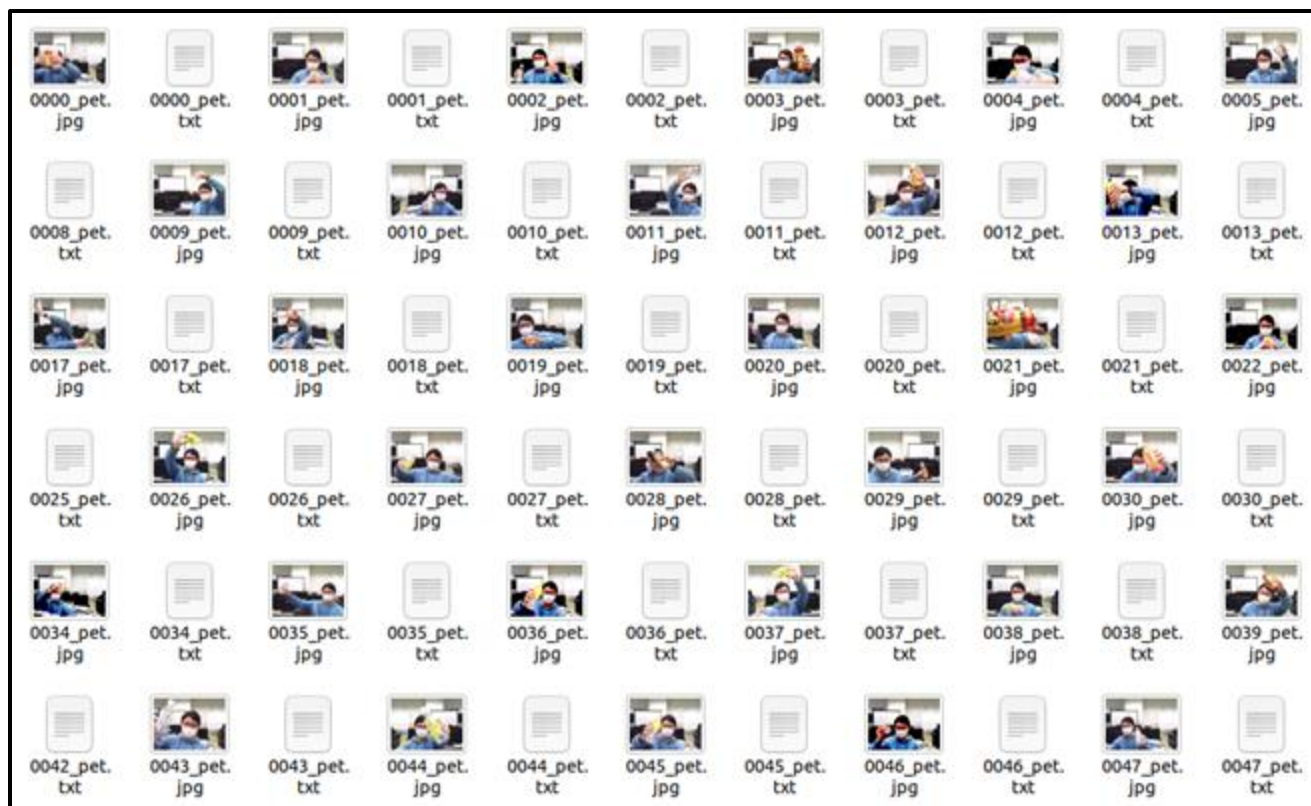
画像内の対象物の領域を手動で囲む作業のこと



5 ゴミ案内について

学習手順

③学習して学習済モデルを作成



学習済
モデル

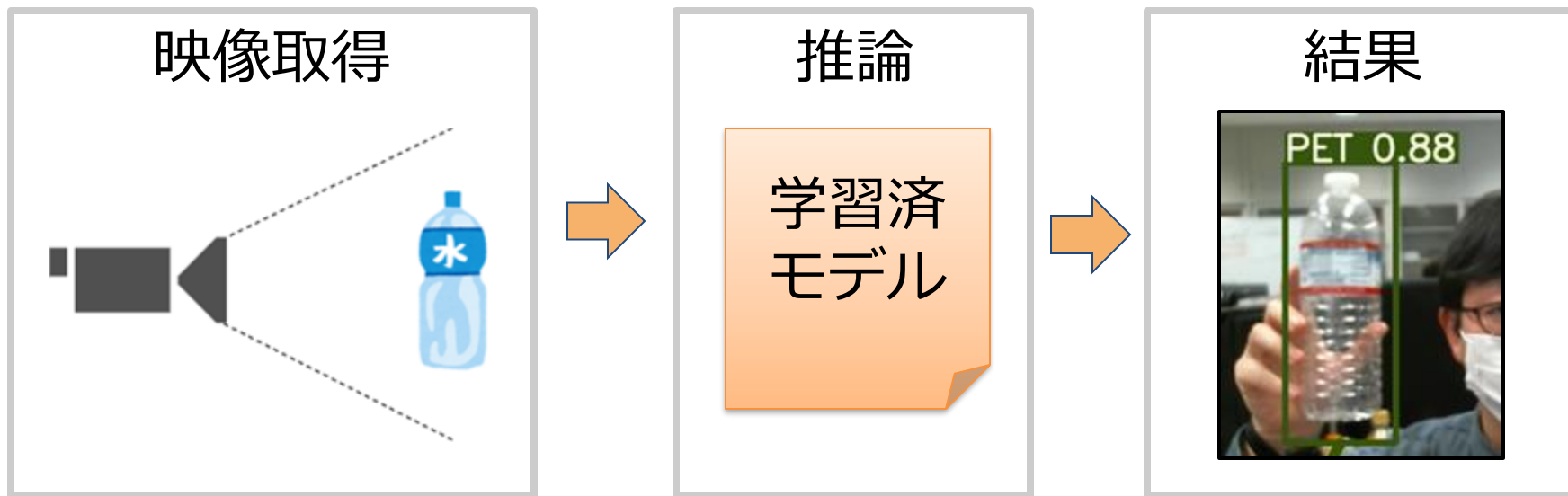


13

5 ゴミ案内について

学習手順

④ 学習済モデルを使用し物体を認識



リアルタイム映像からゴミを認識

5 ゴミ案内について

学習データの水増し有無とゴミの認識

水増し無



- 誤認識が発生している
- 信頼度が0.9に近い

水増し有



- 正確に認識できている
- 信頼度が低い

「正確に認識できている」水増し有を採用



15

6 イベント処理について

イベントの概要

ゴミ箱利用者が **ヒーロー** となり、
町に現れた怪獣を **ゴミ** を捨てることによって **撃退** する



6 イベント処理について

イベント動作の流れ

利用者がゴミを捨てる

ゴミ箱の蓋が閉じる

ゴミ箱の内容量を計測

待機画面



ゴミの量によって
各種イベント発生

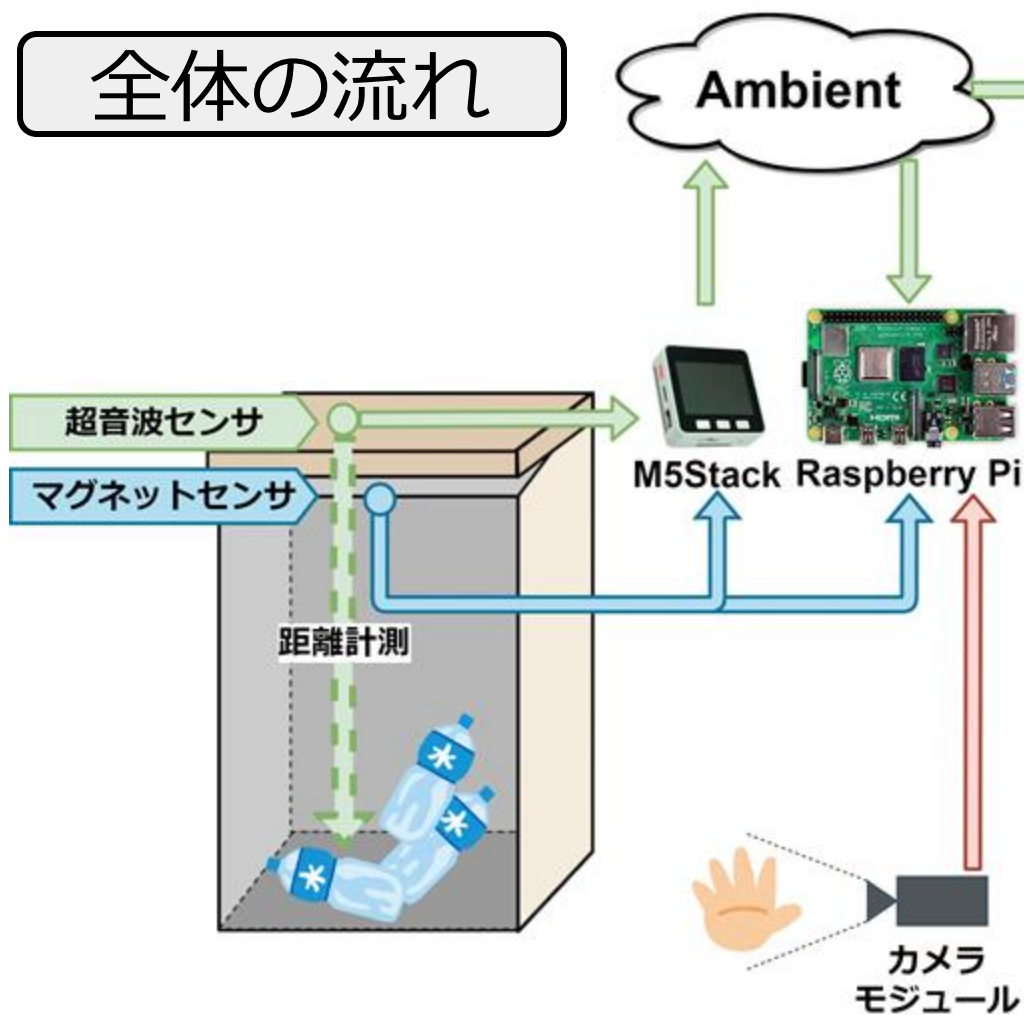


攻撃

手の形状を認識してパワーを
ためたあとで攻撃する！ 17

6 イベント処理について

全体の流れ



部品	個数
マグネットセンサ	3 (各 : 1)
超音波センサ	3 (各 : 1)
M5Stack	1
信号集約分配器	1
Raspberry Pi	1
カメラモジュール	1

6 イベント処理について

ハードウェア部分



7 デモンストレーション

動作環境

	OS	メモリ	開発言語
ゴミ案内	Ubuntu 20.04	32GB ※	Python3
イベント処理	RaspberryPi OS	4GB	Python3

※ 学習工程で使用したPCはメモリ96GBを使用



8 まとめ

成果

解決目標

- ①AI等の技術を使用し、ゴミの分別を促進
- ②ゴミの分別の仕方を楽しく学べるイベントの実装
- ③アプリを使用し、回収作業に役立つ機能の搭載

成果

- ①ゴミを捨てるべき箱の案内を**実装**
- ②手の認識を活用したアニメーションを**実装**
- ③Webにアクセスすることでゴミの容量を確認**可能**



8 まとめ

今後の課題

	課題	解決案
ゴミ案内	誤検出、誤認識してしまうことがある	学習画像の質と量の再検討
イベント処理	手の形状を誤認識してしまうことがある	撮影環境の見直し、アルゴリズムの再検討
ゴミ回収アプリケーション	回収作業に役立つレイアウトになっていない	アプリケーション開発

