

# 歩行者向け後方安全装置：ヒヤリカット

チーム 澤村アキヒロ 制作発表

## <項目>

- ・開発背景
- ・参考データ
- ・開発概要
- ・技術詳細
- ・システム図
- ・フローチャート
- ・デモンストレーション
- ・今後の展望/所感

## <メンバー>

- ・深澤翔太（IoT機器）
- ・中村聡太（ラズパイ・AI）
- ・渡辺章人（ラズパイ・AI）
- ・渡辺和広（リーダー）

# 開発背景

## <目的>

歩行者の被事故防止

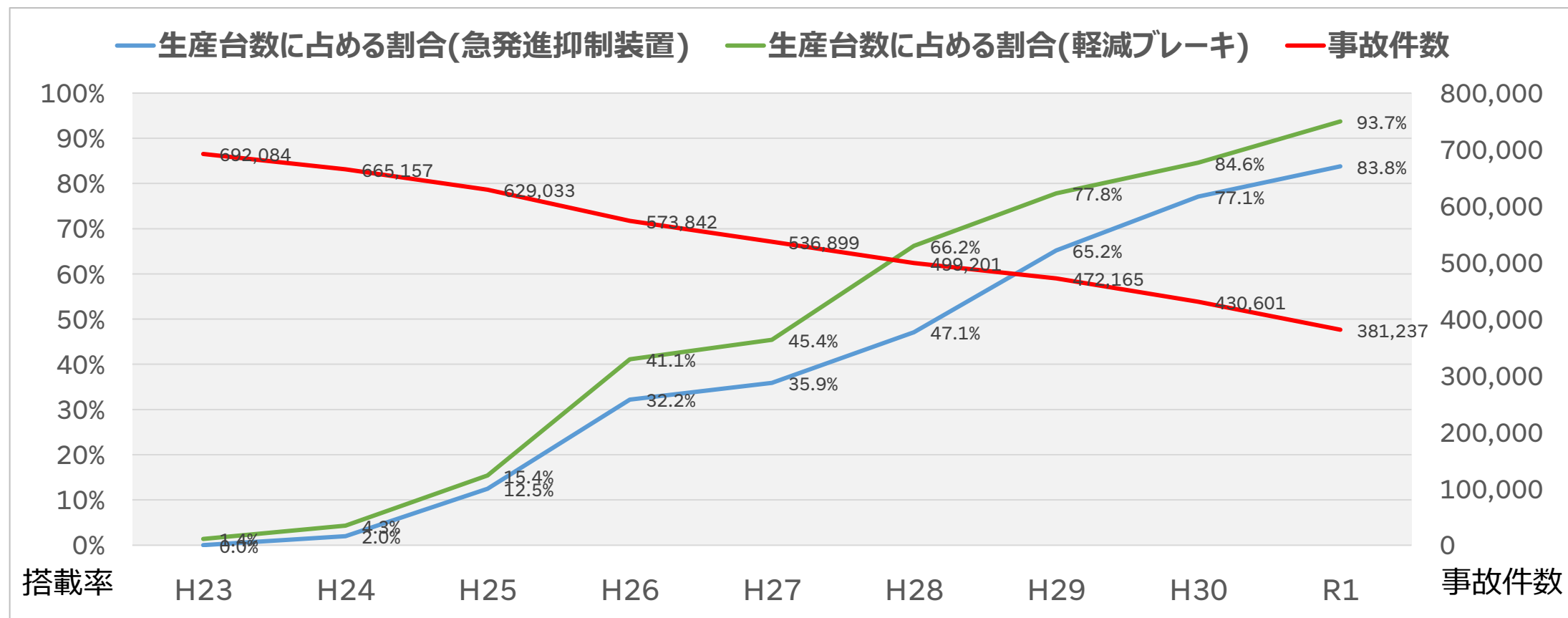
## <経緯>

車の危険判定装置等は標準装備車も増えてるが、歩行者にはそういったものがない。

歩行者にも危険判定装置があれば事故軽減に役立つのでは？という気づきからスタートしたプロジェクトです。

# 参考データ1

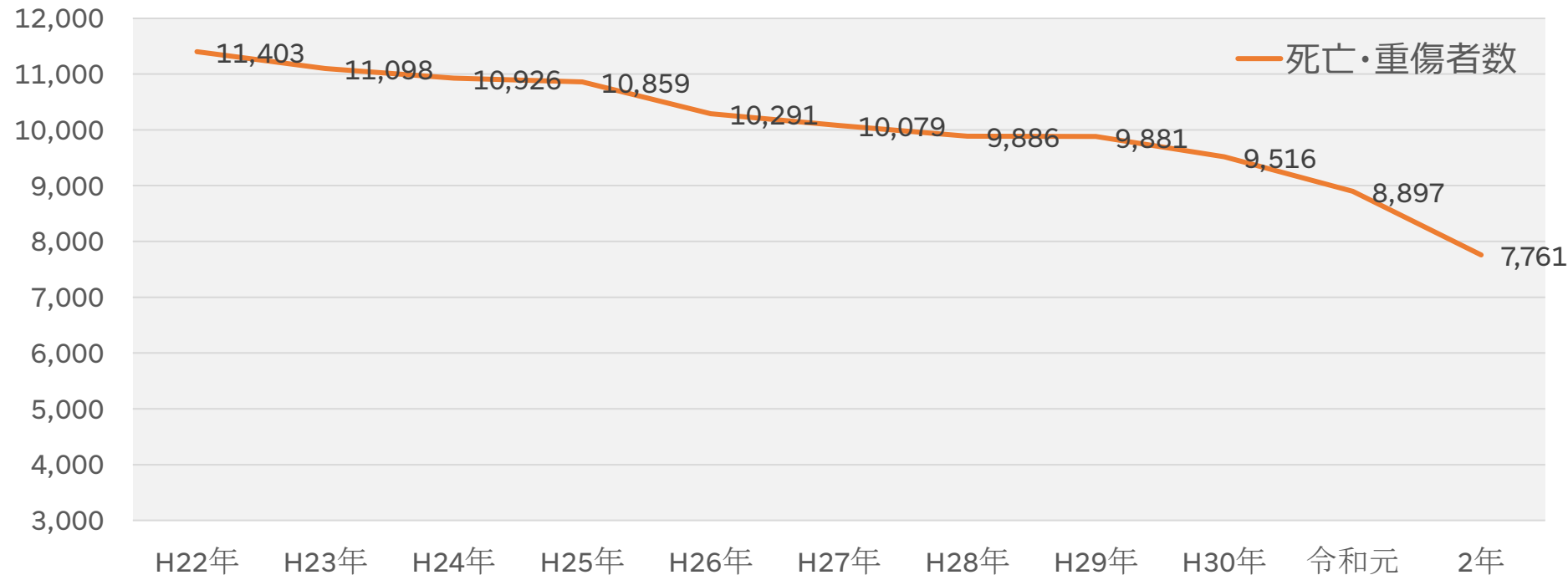
## 自動車生産台数に対する安全運転サポート機能搭載率と交通事故数



車の安全サポート機能を標準装備する車は年々増加傾向（2021年から国内の新型車には、衝突被害軽減ブレーキ搭載は義務化）  
これに伴って交通事故自体は減少傾向にあります。

# 参考データ2

## 年毎：歩行者の事故による死亡・重傷者数



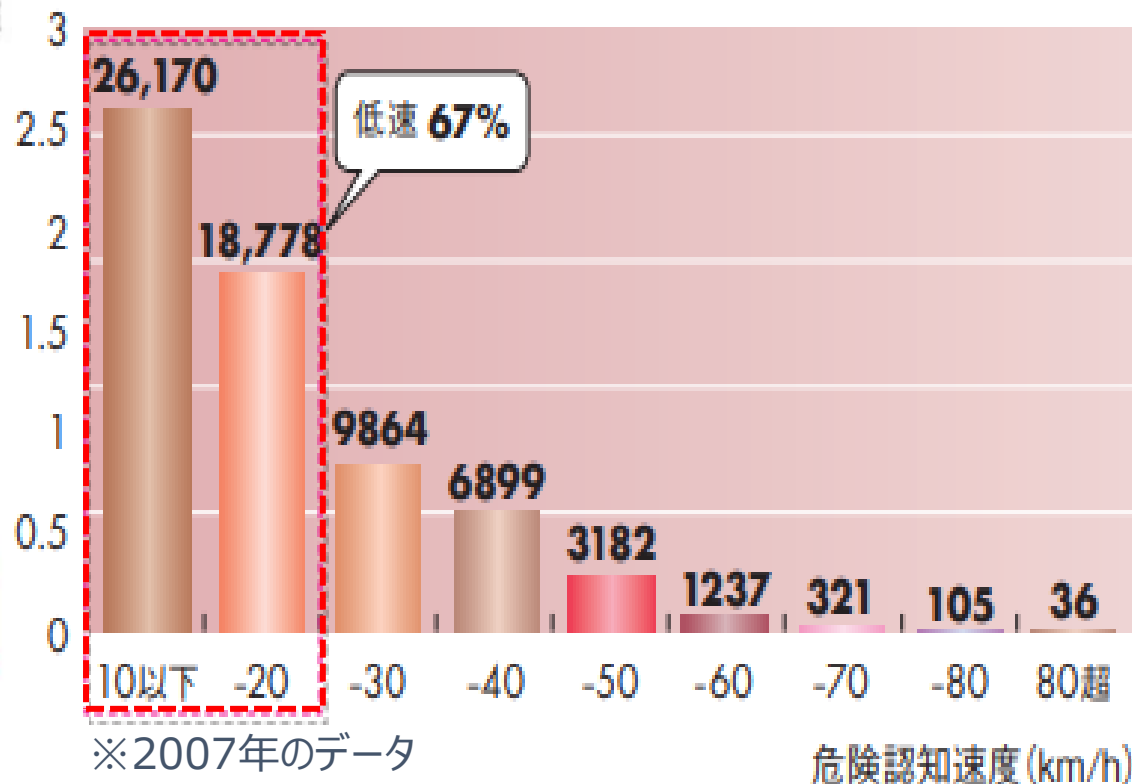
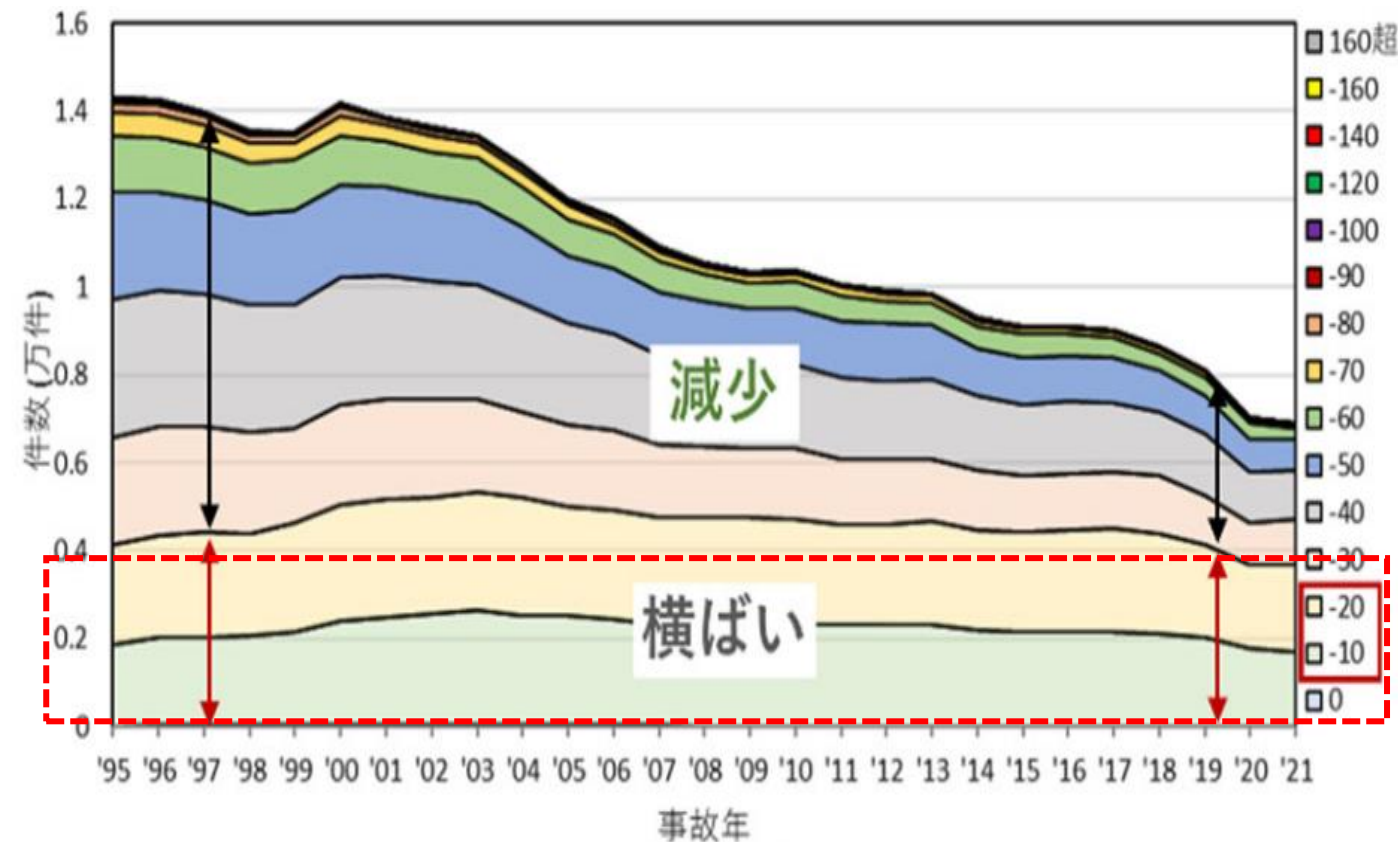
交通事故の減少傾向に連動しこちらも減少してるが、まだ毎年数千人が被害に。  
ここにアプローチできれば。

※重傷以下の件数推移はデータがありませんでしたが、死亡・重傷者数の  
約5倍（H21年実績）は発生していると思われます。

# 参考データ3

年毎:車対歩行者（死亡・重傷）速度別事故件数

速度毎:歩行者対自動車事故件数

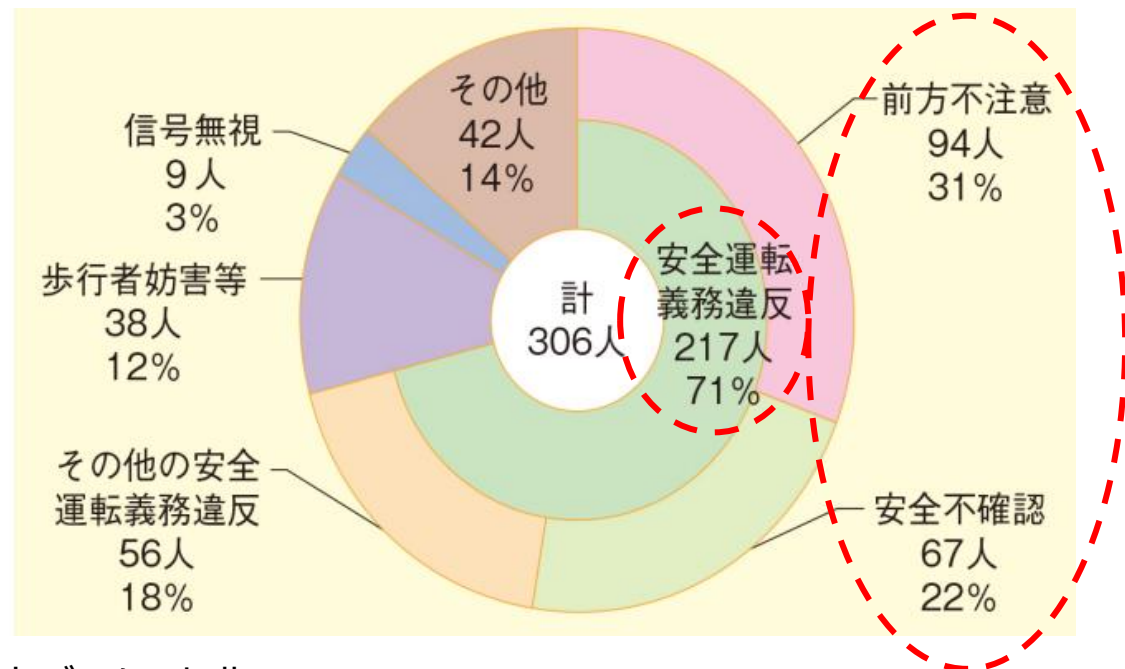


車対人の事故数も年々減少傾向ですが、左グラフの赤枠内（時速20km以下）は横ばいとなっています。右グラフは2007年のデータですが、自動車対歩行者の事故の約7割が時速20km以下の状態で起きています。

→低速で接近する車を歩行者が察知することが出来れば、事故軽減に繋がるのでは？

# 参考データ4

## R2年度 自転車対歩行者事故における死者・重傷数と事故要因



自転車の前方不注意・安全不確認が最も多い！  
歩行者側で気づくことができれば軽減できるのでは？

参考データ3出典

(右) 財団法人 交通事故総合分析センター イタルダ・インフォメーション2009 MAY No72 3pより

<https://www.itarda.or.jp/contents/459/info79.pdf>

(左) 財団法人 [https://www.itarda.or.jp/presentation/25/show\\_lecture\\_file.pdf?lecture\\_id=144&type=file\\_jp](https://www.itarda.or.jp/presentation/25/show_lecture_file.pdf?lecture_id=144&type=file_jp)  
人 交通事故総合分析センター 2022年 第25回交通事故・調査分析研究発表会「低速域における歩行者事故の特徴」2pより

参考データ4出典

出典：内閣府 令和2年度 交通事故の状況及び交通安全施策の現況 令和3年度 交通安全施策に関する計画 (令和3年版交通安全白書)

[https://www.shugiin.go.jp/internet/itdb\\_gian.nsf/html/gian/gian\\_hokoku/20210831kotsuanzengaiyo.pdf/\\$File/20210831kotsuanzengaiyo.pdf](https://www.shugiin.go.jp/internet/itdb_gian.nsf/html/gian/gian_hokoku/20210831kotsuanzengaiyo.pdf/$File/20210831kotsuanzengaiyo.pdf)

# 開発概要

## ＜前提＞

- ・ 歩行者の背面に携帯装着
- ・ 後方の危険の警告・事故の通知を行う
- ・ センサーの距離がMAX40～50cmなのでミニチュアで再現  
(実際は3m～4mを想定)
- ・ 本開発では危険物は[人・車・自転車・バイク]に設定

## ＜技術（赤字は後述）＞

- ・ **AIモデル**…**MobileNet-SSD**を転用(高速物体検知を行うAIモデル)
- ・ **AI推論・カメラ**…Raspberry Pi
- ・ **センサー類**…**SchooMy(IoT機器)**
- ・ **通知**…**IFTTT**とLINE

# 技術詳細（1）

## < MobileNet-SSD >

画像内の異なるオブジェクトや物体を識別・検出し表示させる学習モデル。

Googleが開発した深層学習モデル「MobileNet」に物体検出アルゴリズム「SSD」を組み合わせたものです。

## 深層学習(ディープラーニング)とは…

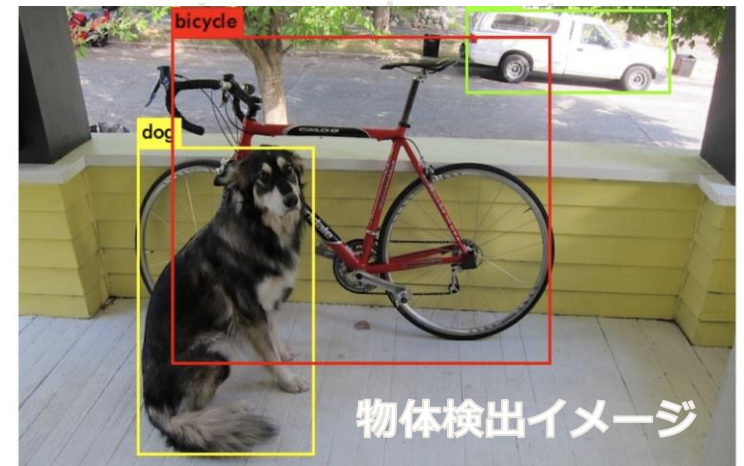
大量のデータをもとにAIがルールやパターンを学習し、人間の手を介さずにデータ分析が可能となる手法



# 技術詳細（2）

## < MobileNet-SSDによる物体検出の流れ>

1. 画像のスキャン…画像を小領域に分割し物体をサーチ
2. 特徴の抽出…サーチされた物体の特徴を抽出する
3. 物体スコアの計算…特徴をもとにスコア化
4. 閾値の適用…一定のスコア以上の物を物体として扱う処理
5. 位置予測…物体をフレームで囲む
6. クラスの識別…検出された物体が何なのかラベルを割り当てて識別  
(写真だと犬、自転車、車)



# 技術詳細（3）

## < MobileNet-SSD（データセット） >

本開発では、訓練で使⽤した「COCOデータセットを⽤いて90種類の異なるクラスのオブジェクトを認識するように学習したもの」を転⽤しています。

Coco データセットで学習済 mobilenet SSD の検出物体一覧

1 person	35 skis	67 dining table
2 bicycle	36 snowboard	70 toilet
3 car	37 sports ball	72 tv
4 motorcycle	38 kite	73 laptop
5 airplane	39 baseball bat	74 mouse
6 bus	40 baseball glove	75 remote
7 train	41 skateboard	76 keyboard
8 truck	42 surfboard	77 cell phone

検出対象リストの一部です→

## 技術詳細 (4)

## < SchooMy(IoT機器)>

プログラムを作成し書込むだけで動作する  
教育用マイコンボード。

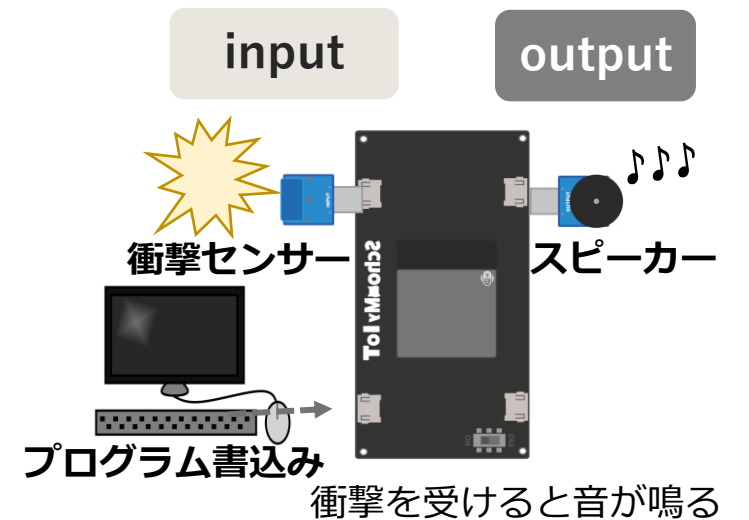
右例は、一定の衝撃を受けるとスピーカーが鳴るプログラムのイメージ。

## < IFTTT (イフト) >

「If This Then That」の頭文字で直訳は「もし×をしたら、▲をする」

あるツールでの動作をトリガーとし、別ツールでの動作を自動的に行うよう設定できるWebサービスです。

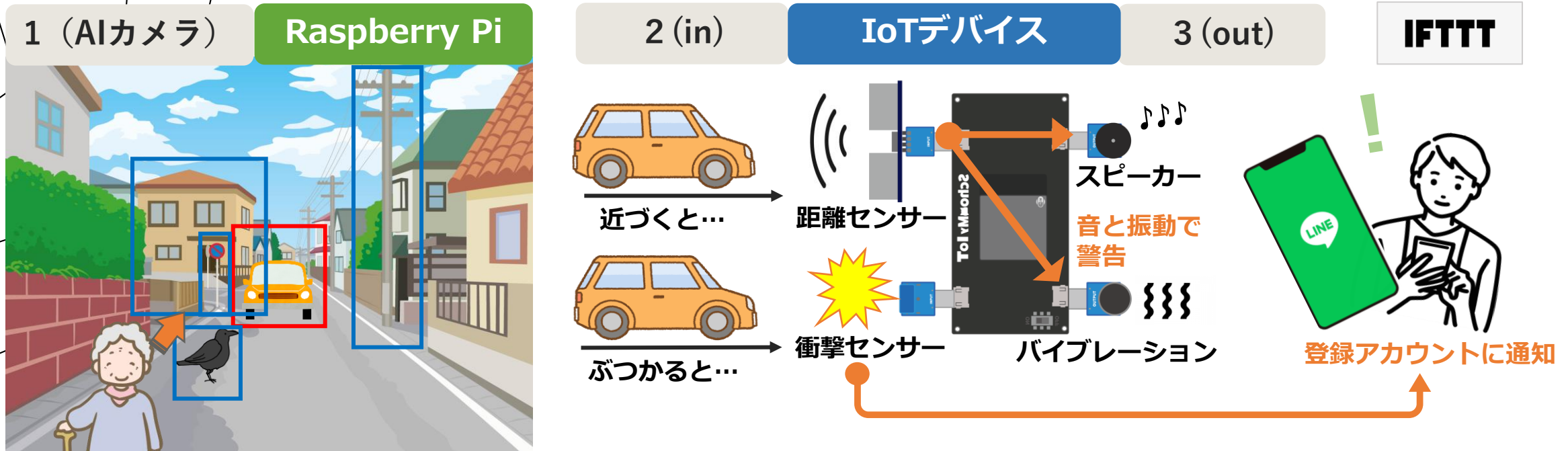
右例はスマホGPSとLINEを連携、特定のエリアに入るとLINE通知をする。



**IFTTT**



# システム図



赤枠□の危険物をAIカメラがを検知！（今回は車と人）

- 1 …AIカメラが指定危険物（車）を検知した時、IoT機器に信号を送る。→ 機器が作動
- 2, 3 …距離センサーの検知範囲内に物体が近づいてくると音声と振動で警告。  
衝撃センサーが衝撃を検知するとLINE通知。  
(こちらはAIカメラが危険物を検知しなくても作動)

# フローチャート

## <後方の危険警告（左）>

Raspberry Piで危険物検知



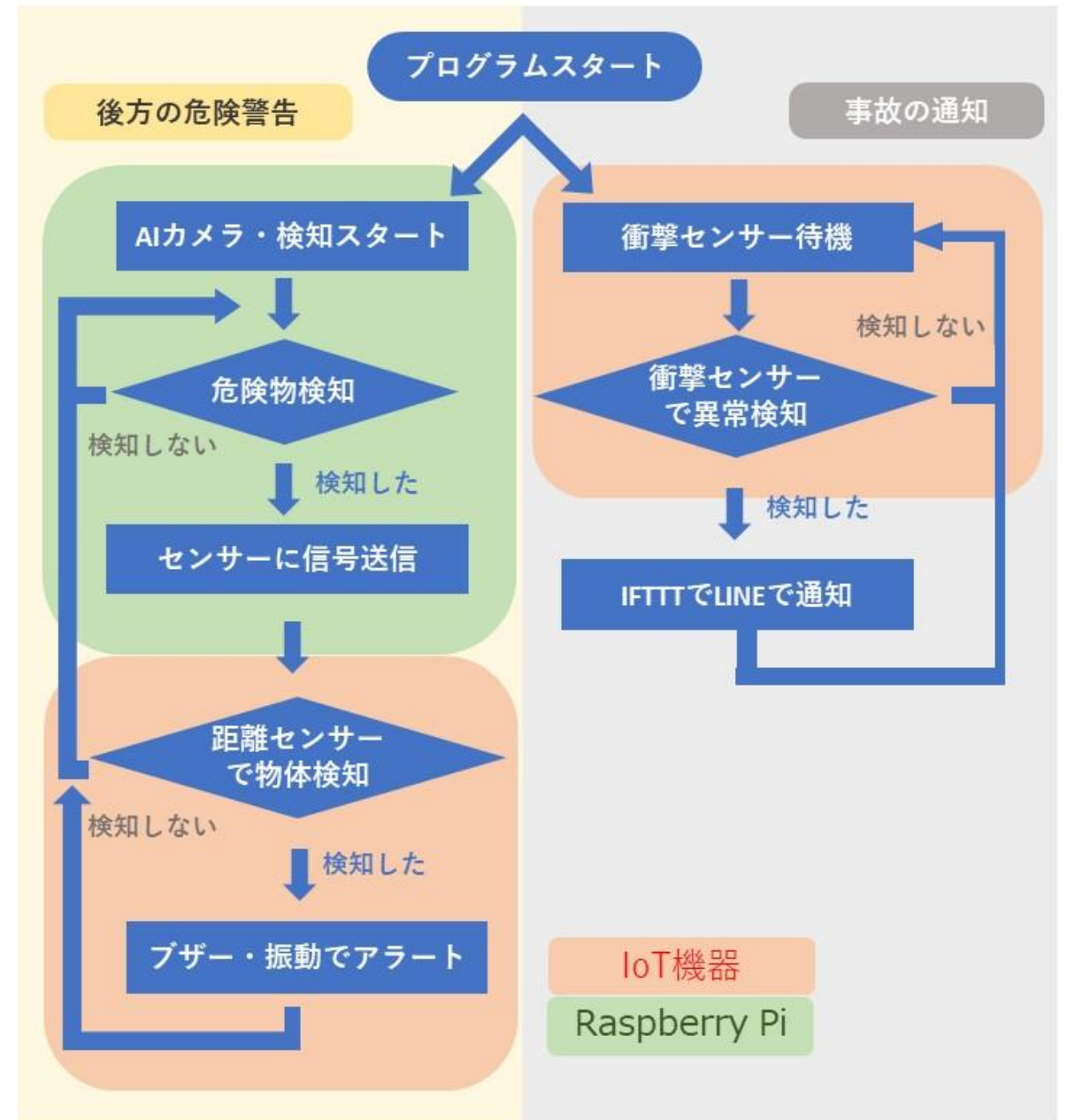
IoT機器で警告


## <事故の検知（右）>

IoT機器で危険物検知



IFTTTでLINE通知





**デモンストレーションに移ります**

# 今後の展望

- 事故の通知では検知直前の動画の撮影ができるようになれば
- カメラは後方のみではなく、側面の不可視ゾーンもカバーしたい
- 実際に装置を装着しての運用ができるかどうか
- 距離センサーによる検知ではなく、レーザーや速度センサーを取り入れた方が
- 防犯カメラでの不審者接近の検知にも応用できるか



## 所感 ―開発を終えて―

**深澤...**IoT機器側とAIとの組み合わせの際、動作の遅延やエラーなどが起きたが、最終的には望む形に出来たのでチーム開発の難しさと望む動作をしてくれた嬉しさを感じた。

**中村...**実装面で色々な問題が発生したが、グループ内で話し合いを重ね良いアイデアや解決策を考え出すことができ、グループ開発の良さを実感しました。今回の貴重な経験を生かしていきたい。

**渡辺章人...**AIモデルとIoTデバイスへの信号送信を担当。コードのマーキングと合わせた後の課題解消に苦心。実験環境や本番想定をした際のAIモデルのクセにも苦労した。チーム開発の難しさを実感。

**渡辺和広...**技術的な実現可能性の面で、いかにコンセプトを変えず妥協・工夫するかに苦心。建設的に考え議論することの大事さを感じた。





**ご清聴ありがとうございました**