



車椅子安全装置

(リアルタイムバックウォッチャー)
～AI搭載車椅子による身体障がい者外出支援～



概要

身体障がい者の外出時の危険を回避する目的で、物体検出AIを搭載した車椅子を「RaspberryPi 4」を用いて開発した。環境認識や自動回避などの機能を実装した障害物の回避や自動追尾などの機能を提供してくれるAI技術を利用した車椅子が自動運転を実現しているが、**高価なうえに人間ではなく機械が障害物の回避を行っていて誤認識や認識できないため、後方からの危険の多くがカバーしきれていない。**

そこで、**物体検出AIを用いて後方を確認できる機能**を車椅子に後付けで持たせることを考えた。

これは物体検出AI「YOLOv8」を用いて後ろから接近する自動車や自転車をモニターに表示し利用者に警告をし、誤認識の場合に備え利用者自身モニターで確認できるようにすることで、交通事故の防止につなげることが可能だ。(現在はリアルタイムでの物体検出ができる実装に成功！)

また、GPSモジュールを用いた危険箇所のワンクリック登録とデバイスでの確認により危険箇所の事前回避が可能になる。更に危険箇所に入り身動きが取れなくなったとき支援者の方に支援を要請する通知を送るとともに支援者の方にも危険箇所の要録をしてもらうことで危険回避の確立をより上げることができる。

車椅子の事故はあまり減少していない



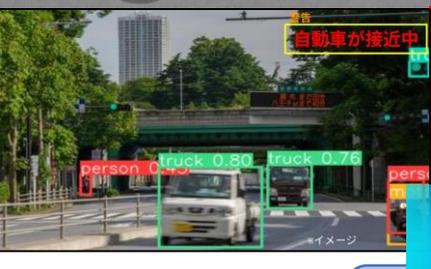
多くの身体障がい者の事故が発生

▼ 電動車いすと手動車いすの交通事故死傷者数の推移

	23年	24年	25年	26年	27年	合計	
電動車いす	死者数	11	7	5	6	7	36
	負傷者数	186	206	187	175	171	925
合計	197	213	192	181	178	961	
手動車いす	死者数	3	7	3	3	0	16
	負傷者数	93	93	101	97	83	467
合計	96	100	104	100	83	483	

特に今年は過去最悪のペースになっている!! *1

ソフトウェアの開発



自動車などを検出するため、**深層学習に基づく画像認識AIであるYOLOv8を使用した**

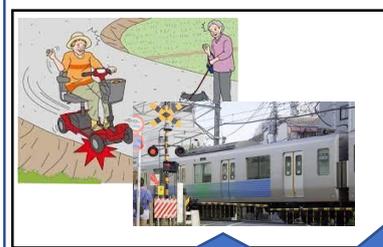
現在のカメラ画像を**自動車orその他に分類**
自動車なら警告
(現在は自動車の正確な検知を実装成功)



警告
自動車接近中

自動車の接近を検知 (実際に時速十キロ程度で走るの車を認識し回避できた)

RaspberryPi 4を用いて処理し自動車の検知の信用度が0.75以上になったとき警告を表示する。(アイデア)



様々な**危険箇所**があり事故に巻き込まれる危険が...

計測した位置情報はニフクラに保存しデバイスに転送表示することを実現した



危険箇所の発見

Raspberry Pi 4で処理

更に...

車椅子に搭載されているボタンをクリックするとGPSモジュールで計測した位置情報の値を取り出しノードレッドサーバーを介してMQTT通信でニフクラに送信し現在地を**危険箇所**として登録しデバイスで確認することに成功した

車椅子側からの危険箇所の位置情報の登録とデバイスの表示を可能にしたことで危険箇所の**事前回避**による車椅子事故の**減少**とバリアフリーの充実している施設の提示によって車椅子の方が**楽しく自立的な外出**が可能に



必要な環境整備なしに危険を検知できる!!



危険箇所に入り動けなくなったり、棚の商品が届かない時

現在はMQTT通信による車椅子の**現在地**をスマートフォンによる**表示**ができていますので支援要請の通知をできるように実装していきたい



支援者の方に支援を要請承諾をすると**位置情報**など詳細な情報を**ノードレッドサーバー**を介してMQTT通信で送信支援を行う上記と同様にGPSモジュールを用いてデータを送信する

地域の助け合いやコミュニケーションの輪を広げより楽しい外出を促進できる!!

引用文献：
グラフ：https://www.npa.go.jp/koutsuu/kikaku12/shi_04jikojittai.pdf 警視庁資料
* 1：<https://www.asahi.com/articles/ASR923FNQR80UFTL01F.html>