

駅ホームにおける視覚障害者向け 危険回避誘導スマホアプリ

熊本高等専門学校 電子情報システム工学専攻 1年
白井 達也

目次

- 背景
- 本研究の目的
- 今までの研究と本研究
- これまでの研究成果
- 物体検出に関して
- 危険状態に関して
 - 障害物がある状況
 - 落下の恐れがある状況
 - 誤認識している状況
- 発展と今後の展望

研究の背景

背景

視覚障害者が駅ホームで転落する事故が繰り返し起きている

視覚障害者の駅ホームでの転落事故について

転落事故の
年間平均発生件数

74.7件※1

列車との衝突事故
年間平均発生件数

2.1件※1

転落経験がある
視覚障害者の割合

31.5%※2

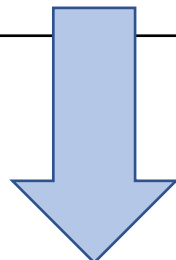
※1 新技術などを活用した駅ホームにおける視覚障害者の安全対策検討会，
”新技術を活用したい駅ホームにおける視覚障害者の安全対策について～中間報告～”，国土交通省(2021)

※2 毎日新聞・日本盲人会連合，”視覚障害者の鉄道駅に関するアンケート調査 調査結果”，
毎日新聞東京本社社会部，日本盲人会連合

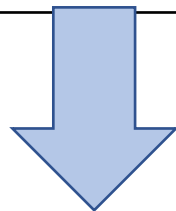
本研究の目的

事故の 要因

- 駅側の要因：ホームドアの設置が広まっていない（全駅の約9%程度）
- 視覚障害者側の要因：実際の周囲状況を正しく認識できない



視覚障害者自身が
周辺の状況を把握し
危険を回避することが重要



目的

- 駅ホームにおいて視覚障害者が安全に歩行できることを支援する

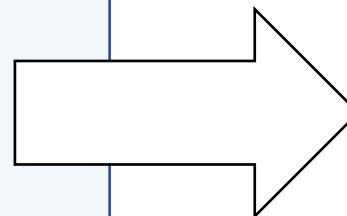
これまでの研究と本研究

- 研究室では視覚障害者支援の研究の一環としてアプリ開発を行ってきた
 - Kinectセンサを用いた階段の検出
 - 物体検出を用いた障害物検知アプリの開発
 - RGB画像からの距離情報取得
 - 物体検出での複数検出
 - 物体検出と距離推定を用いたアプリの開発
- など

本研究では視覚障害者の安全を、より効果的に支援するために
駅ホームに特化した危険回避を誘導するためのスマホアプリの開発を行っていく

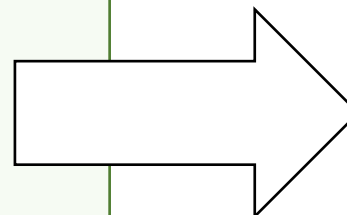
これまでの研究成果

- スマホを使ったYOLOの物体検出
- 物体による処理の区別
- 利用者から物体までの距離推定



これらをまとめた
アプリは開発済

- 駅ホームに特化したモデルの作成
- 危険な状況を判断出来る



これからの研究

アプリの画面と機能

- これまでのアプリの画面と機能の説明
- 成果出してるアピールために入れたい感
- 入りますか？

物体検出に関して ～検出物～

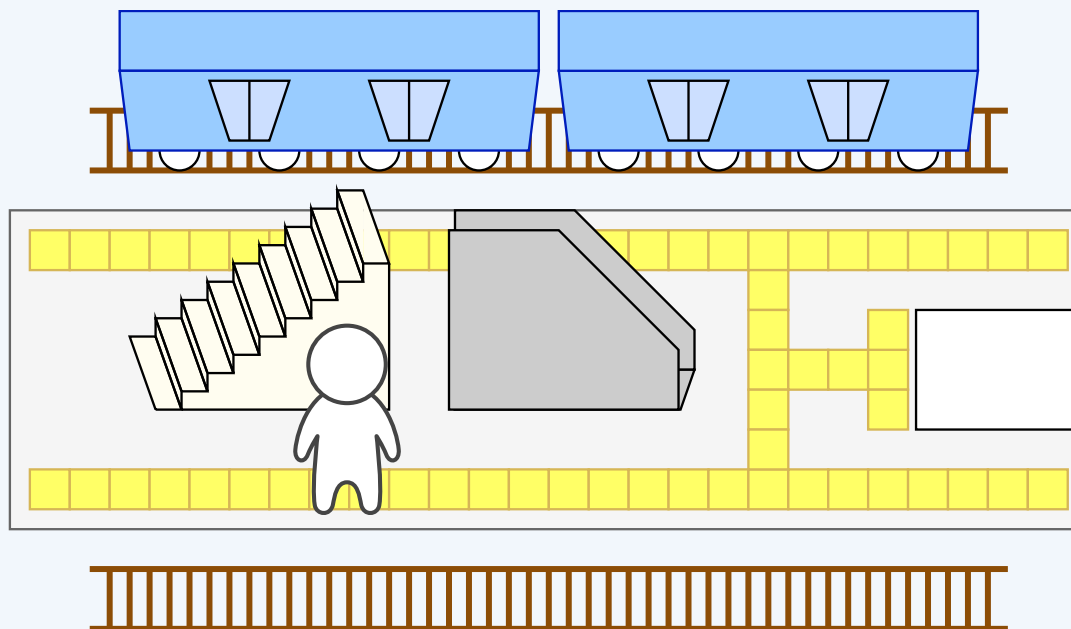
YOLOで配布された学習モデルでは駅ホームに特化した物体検出は出来ない

例：線路、点字ブロック、階段など

駅ホームに特化した学習モデルが必要

検出物

- 列車
- 列車のドア
- 階段
- エスカレーター
- エレベーター
- 点字ブロック
- 線路
- 人



危険状態に関して

- アプリ利用者に危険を伝えるために3つの危険な状況を定義

1. 障害物が目の前にある状況

障害物にぶつかると、**怪我**をするだけでなく、**方向感覚を失う**恐れもある
白杖だけでは何があるか分からないという不安が生まれる

2. 点字ブロックから逸れてしまい、落下の恐れがある状況

大怪我の元となる**落下**を引き起こしてしまう危険な状況

3. 反対の駅にきた列車を利用者側のホームにきたと勘違いしている状況

視覚情報が少ないため、音で判断することが多いが、**勘違い**を起こしてしまうことが多い
今回の状況でも落下を引き起こしてしまう危険な状況である。

障害物がある状況

対策 物体検出と距離計測によって方向と距離を求め危険か判断、警告

1. 予め検出可能な物体の中で障害物となるものを選択しておく
2. 物体検出を行う
3. 障害物のみ距離を推定する ←ここまで完了
4. 障害物のみ方向を推定する
5. 距離と方向から危険かを判断
6. 危険な場合は報告



検出物ごとに
処理を分けた例

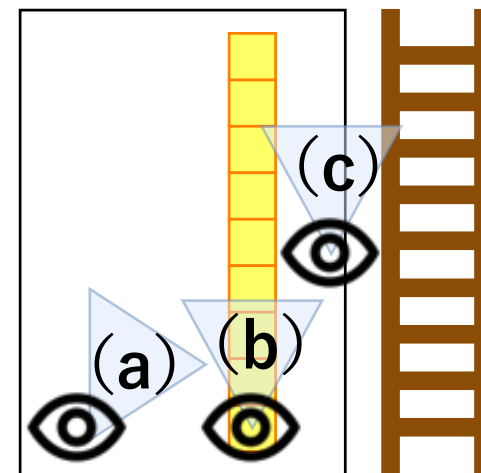
落下の恐れがある状況

対策	線路と点字ブロックの位置と傾きから利用者の位置を推定、警告
----	-------------------------------

利用者の位置によって見える点字ブロックと線路の直線の角度が違う

位置関係と場合分けして状況を判断する

1. 物体検出をして領域を切り抜く
2. 切り抜いた領域を画像処理をする
(色調整、二値化、エッジ処理など)
3. 処理した画像から直線を検出
4. 直線から傾きを求めて状況を判断



位置による視野の違い

落下の恐れがある状況

対策	線路と点字ブロックの位置と傾きから利用者の位置を推定、警告
----	-------------------------------

利用者の位置によって見える点字ブロックと線路の直線の角度が違う

位置関係と場合分けして状況を判断する

傾きの絶対値が1以上のとき、線路に沿って歩いていると判定



(a)の位置



(b)の位置



(c)の位置

傾き	(a)の位置	(b)の位置	(c)の位置
点字 ブロック	+ or -	0	+ or -
線路	+ or -	+ or -	- or +
判定	安全	安全	危険

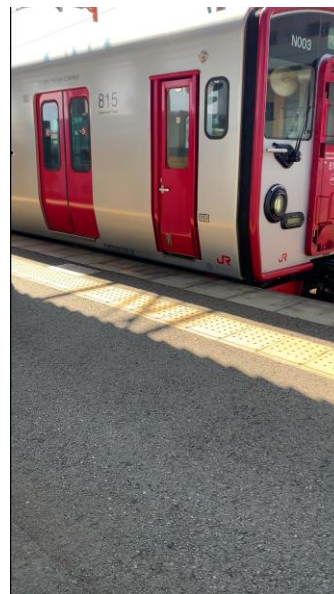
誤認識している状況

対策	線路と列車の位置関係から状況を判断、警告
----	----------------------

利用者側に列車が到着した場合：線路が見えず、列車が見えている

反対側に列車が到着した場合：利用者側の線路が手前、列車が奥にある

1. 物体検出を行う
2. 列車があった場合、線路があるか判断
3. 線路の位置からどちらの列車が来たか判断
例：中心座標 or バウンディングボックスの一番下のy座標で比較、判断



発展と今後の展望

- 人混みを考慮した話をする