

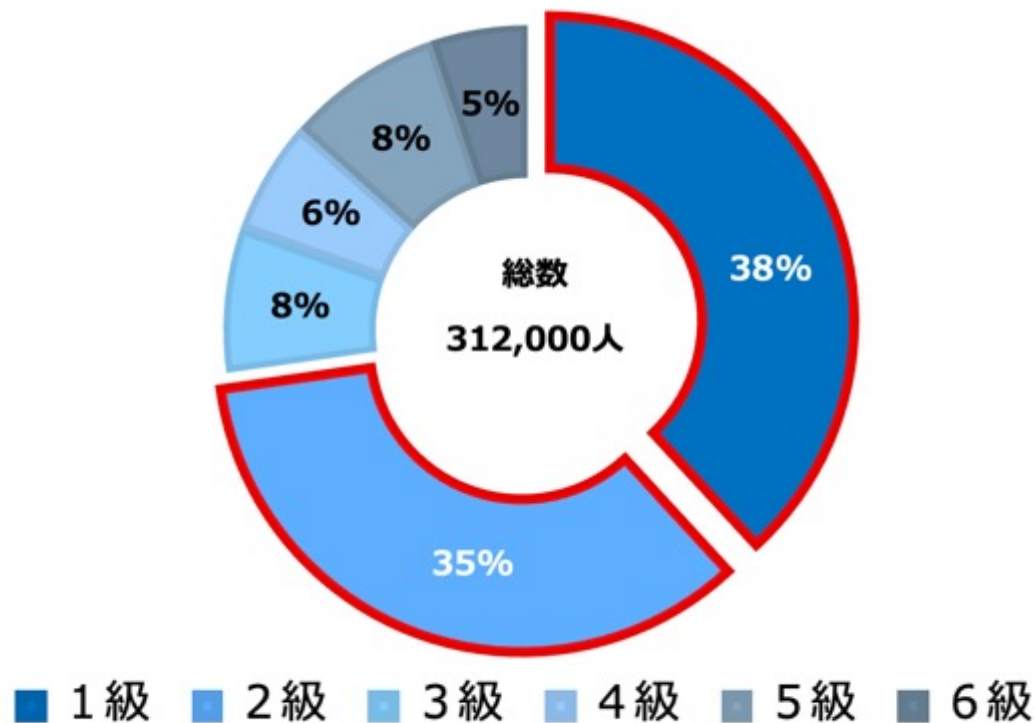
深層学習を用いた 視覚障がい者の歩行支援

大阪経済大学 情報社会学部 井上晴可ゼミナール
点字ブロック歩き隊

中筋友真、 建部芳仁、 石山陽葵、
小田圭悟、 松雪皓太、 中塚智視

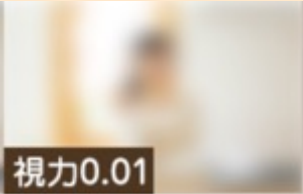

背景 はじめに

視覚障がい者数の等級別割合



31万人のうち1級と2級が全体の
70%以上を占める

背景 はじめに

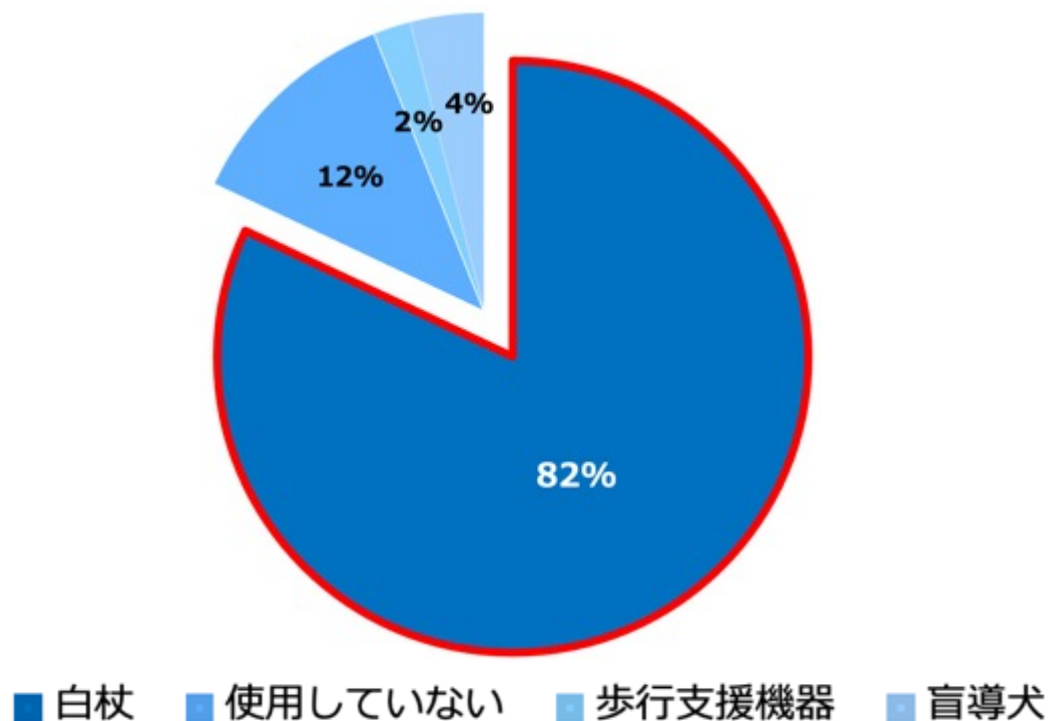
階級	障害者認定基準
1級	良い方の目の視力が0.01以下のもの 
2級	<ul style="list-style-type: none">良い方の目の視力が0.02以上0.03以下良い方の目の視力が0.04かつ他方の目の視力が手動弁以下のもの 

※視力は、万国式試視力表によって測ったものをいい、屈折異常のある者については、矯正視力について測ったものをいう

遠くのものが**認識しづらい**

視覚障がい者を対象とした調査

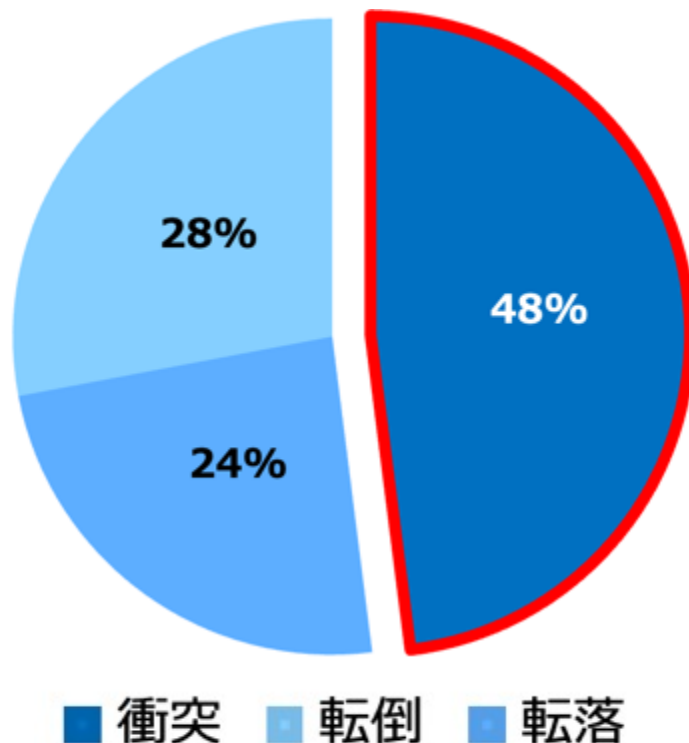
一人での外出時に使用する器具は？



白杖の利用が82%と最も多い

視覚障がい者を対象とした調査

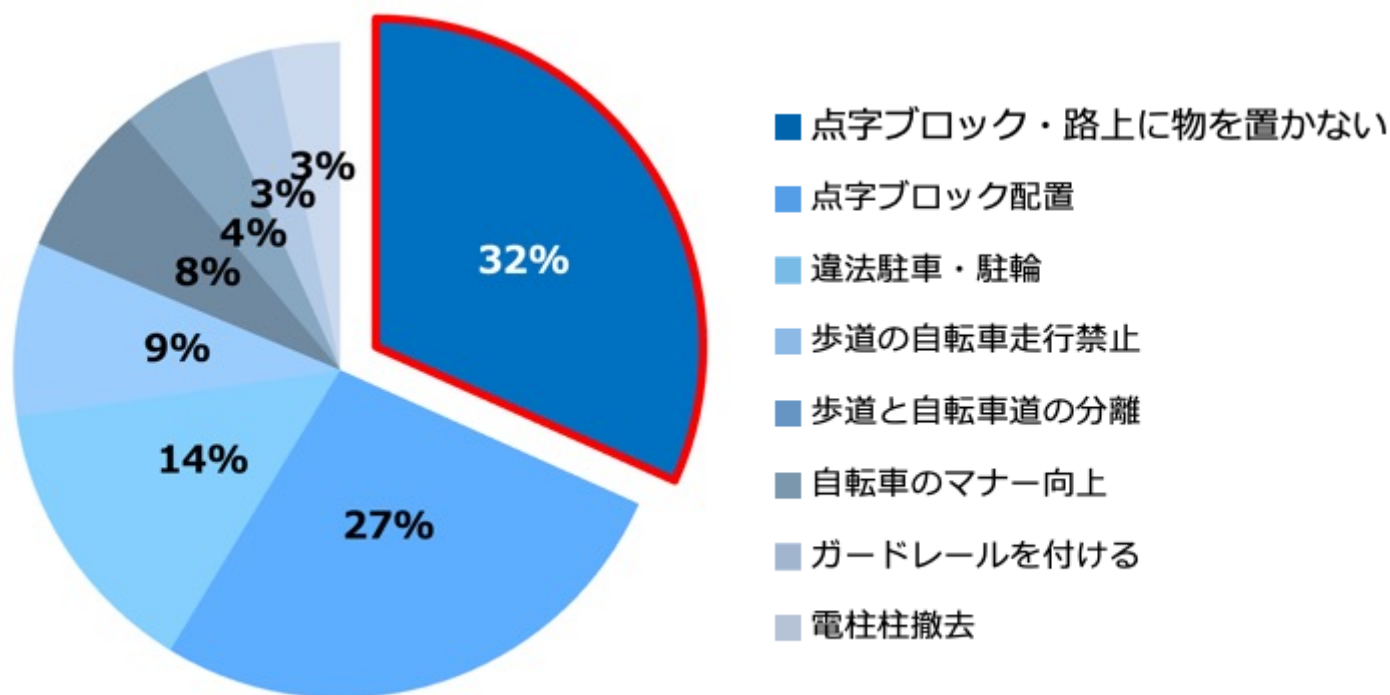
室外での歩行時の事故は？



視覚障がい者の歩行上の事故は衝突がおよそ半数

視覚障がい者を対象とした調査

外出時に歩道上の安全対策は何が必要か？



点字ブロック上に障害物を置かないが
32%と最も多い

既存対策と課題

- 一般的な盲人用白杖の費用：約 8,000円
- スマート電子白杖の費用：約 30,000円



折り畳み白杖



白杖



電子白杖

電子白杖は一般的な白杖に比べて**費用がかかる**

既存対策と課題

- ・ 歩行補助ロボット：点字ブロックの追従と障害物の回避
- ・ 歩行支援アプリ：画像認識による障害物の検出



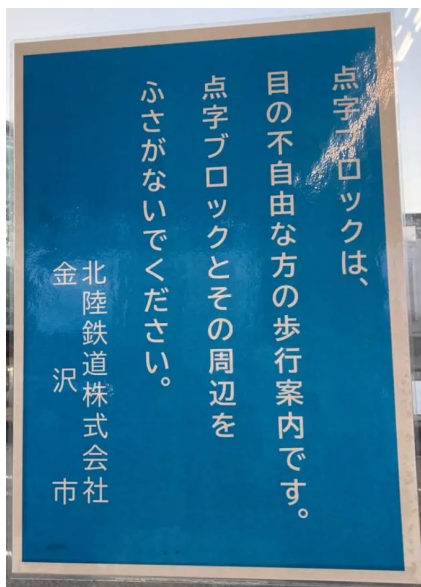
歩行補助ロボット



歩行支援アプリ

安全な状況でも警告がでて、
安全・危険の判断ができない

既存対策と課題



啓発ポスター



点字ブロック上の注意書き



警備員の巡回

事故の大幅な減少に繋がっていない

提案概要

目的：視覚障がい者が点字ブロック上を歩行する際に**障害物との衝突による事故を未然に防止**すること

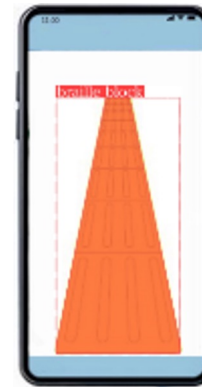
提案：スマートフォンで撮影した動画像から深層学習を用いて、**点字ブロックおよび障害物の領域を検出し、歩行時の事故につながる危険を通知**



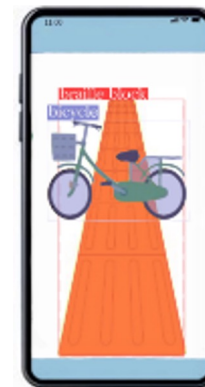
従来の対策



前方の撮影

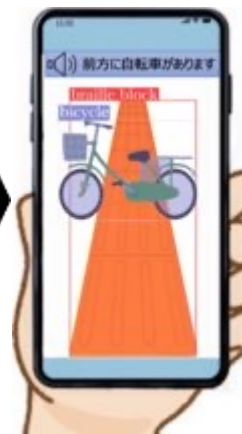


安全の場合



危険の場合

安全性の判定

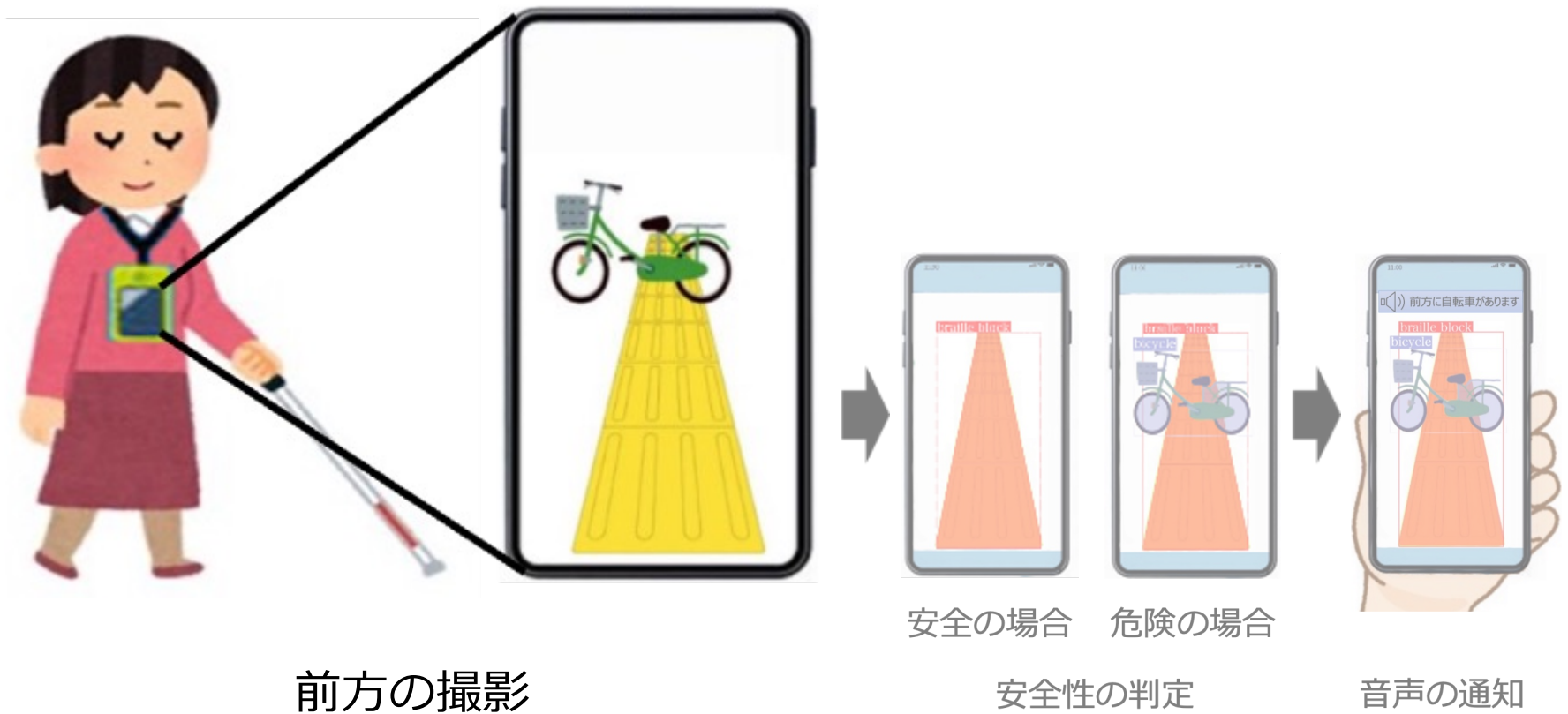


音声の通知

本提案

提案手法 前方の撮影

スマートフォンを首にかけて前方を撮影



提案手法 領域の検出

YOLACT (You Only Look At CoefficientTs) を用いて、動画像から点字ブロックおよび障害物の領域を検出



領域の検出例

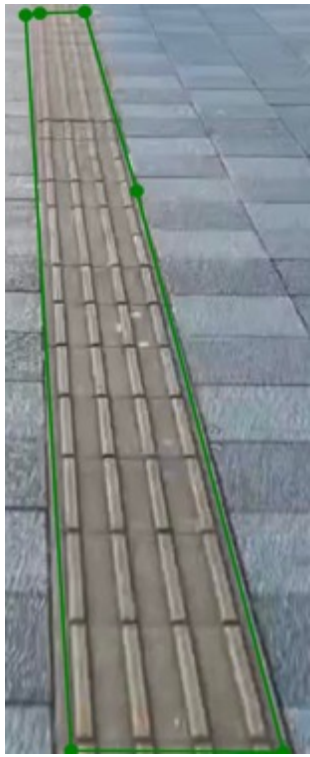
点字ブロック上の
障害物に関する調査結果

障害物	人数 (名)
自転車・オートバイ	144
自動車	65
商店の荷物や売り物	43
看板・標識	24
ごみ箱	10
ベビーカー	10
その他	7

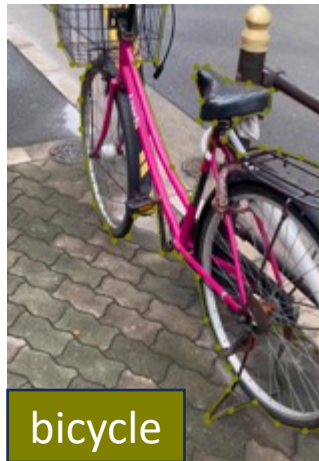
点字ブロックの上に置かれている
障害物の上位に着目する

提案手法 領域の検出

YOLOACTによって検出できない領域を検出するために、**独自で学習モデルを生成**



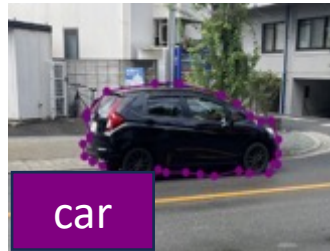
点字ブロック



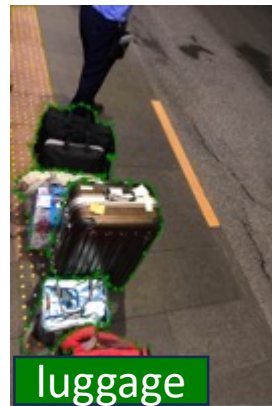
bicycle



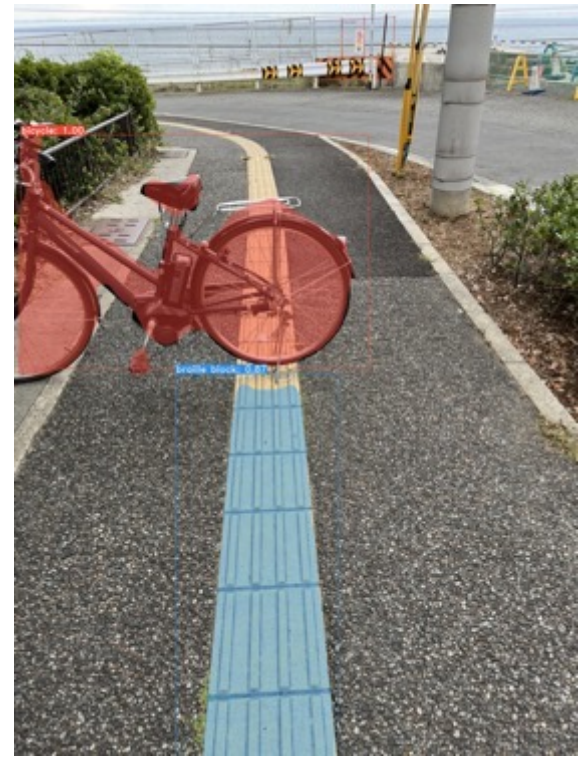
motorcycle



car



luggage

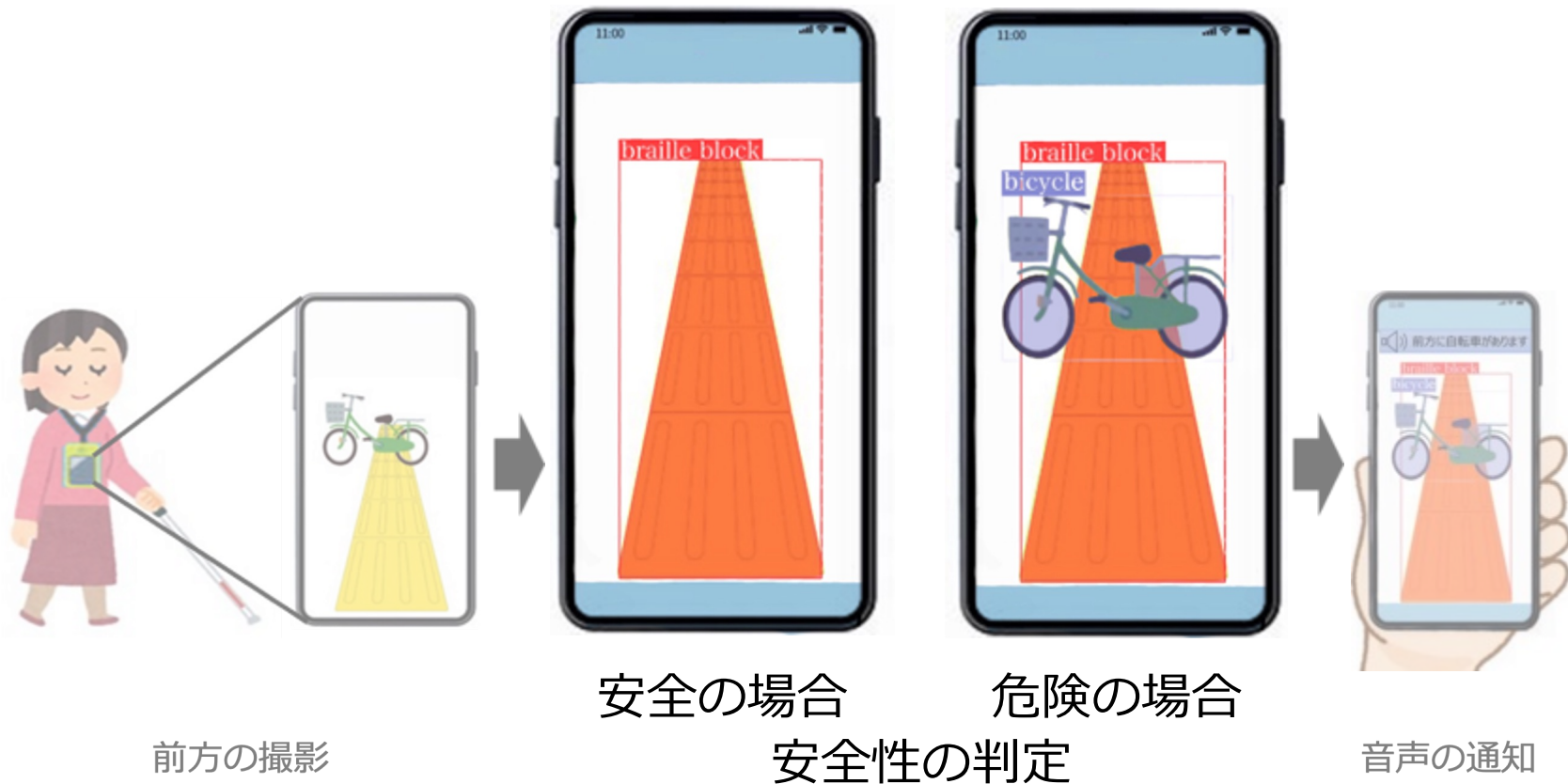


独自で学習モデルを生成

提案手法 安全性の判定

検出された点字ブロックおよび障害物の位置関係から安全性を判定

- ・ 安全：点字ブロックのみが検出された場合
- ・ 危険：点字ブロック上に障害物が検出された場合



提案手法 危険時の警告

「危険」と判定された場合は、利用者のスマートフォンに「前方に障害物があります」と音声で通知



障害物が検出された際に**通知**することで、
事前に把握することができ、**事故を軽減**

アプリケーションの画面イメージ



実証実験

- 目的：YOLACTを用いて点字ブロックおよび障害物を検出して 安全性を判定できるかを確認
- 内容：
 - YOLACTの実装環境を構築し、点字ブロックや各障害物を約1,000枚収集して独自モデルを生成
 - タオルで目を隠して傘を白杖の代用とした被験者がスマートフォンで前方を撮影した動画像に独自モデルを適用
- 結果：独自の学習モデルを用いると点字ブロックおよび障害物の領域を概ね検出でき、安全性の判定が可能



得られる効果

障害物の位置を事前に把握することで、
事故の軽減に期待できる



安全・危険を判定することで、
安心して歩行できる



得られる効果 SDGsとの関連

SDGs 「平和と公正をすべての人に」
の実現に貢献



SDGs 「すべての人に健康と福祉を」
の実現に貢献



今後の展望

アプリケーションの開発



検出する障害物の追加



視覚障がい者へのヒアリング

