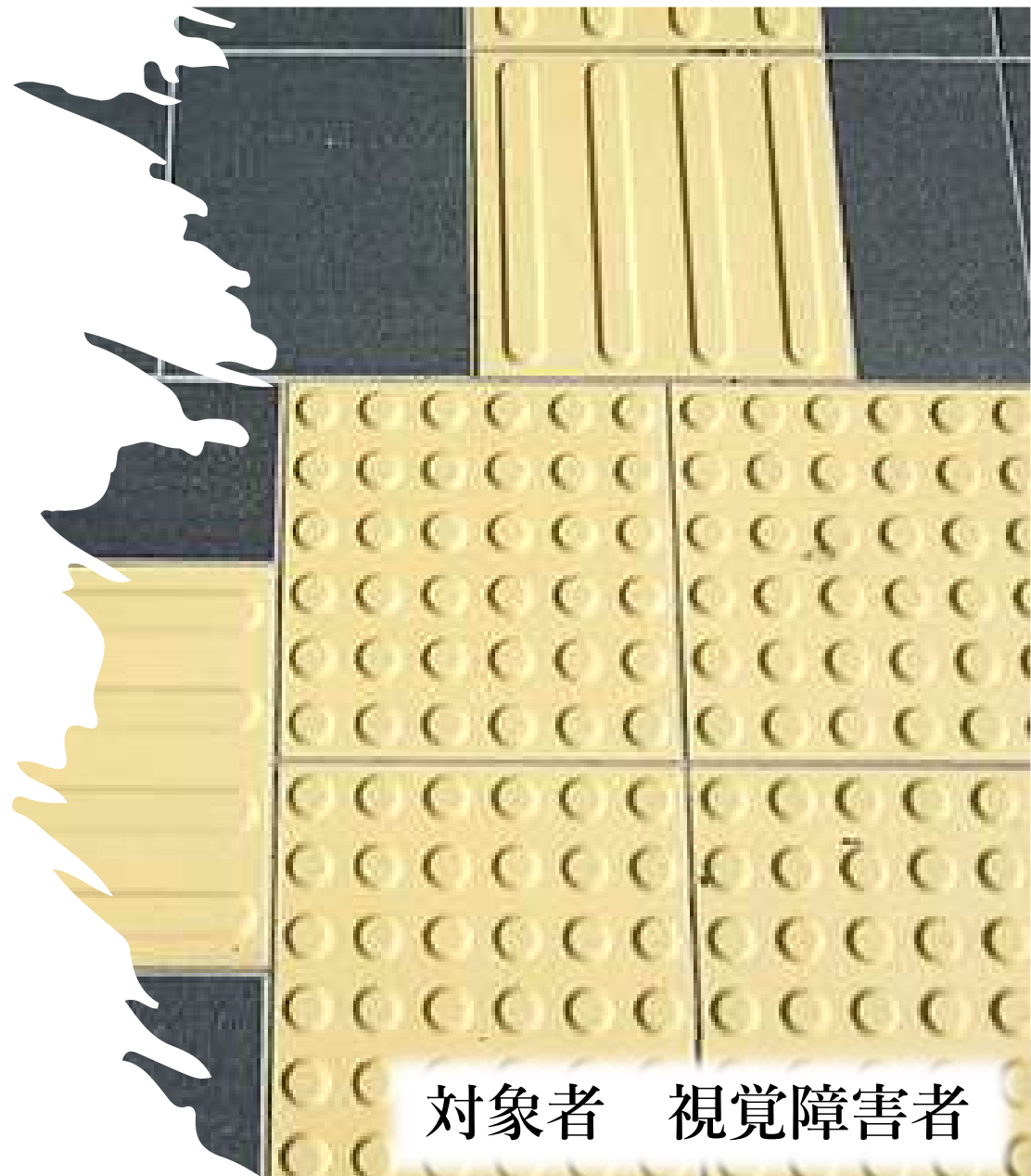


# Walking Helper

～見えなくてもわかる世界へ～

自由部門  
登録番号：20014



対象者 視覚障害者

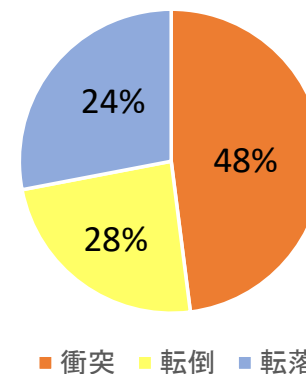
# はじめに

◇現在、電柱・駐輪された自転車にぶつかる、駅にて電車に接触してしまうなどの視覚障害者の衝突・接触事故が問題になっています。  
そして、視覚障害者の事故はこれらのような衝突・接触事故が半数を占めています。

視覚障害者のケガを伴う歩行事故  
(衝突, 転倒, 転落) に遭遇した経験に関する調査結果 →

参考文献  
視覚障害者の歩行環境整備のための歩行事故全国調査  
八戸工業大学紀要 第24巻 pp.81-pp.92 2004/12/17  
著 安部 信行・橋本 典久 からグラフを引用

事故の種別と発生割合



◇ **また、死亡事故も確認されています**

参考文献

視覚障害者の安全な移動 第18回 日本眼科貴社懇談会【資料2】 2021/5/27 著 原田 敦史  
[https://www.gankaikai.or.jp/press/20210527\\_2.pdf](https://www.gankaikai.or.jp/press/20210527_2.pdf)

# 現在ある問題

◇現在の視覚障害者の交通事故防止策として、街中では点字ブロック、音響式信号機の設置などの取り組みが行われています。しかし、それらの取り組みでは防げない事故が存在しています。それが点字ブロック上の障害物との衝突です。

点字ブロック上の障害物は多くの地方公共団体や社会福祉法人 日本視覚障害者団体連合から注意喚起が出されるほど多く確認されており、それらによって視覚障害者がぶつかったり、自転車を倒したり、白杖を折ったりするトラブルが日常茶飯事となってしまっています。

## 参考文献

点字ブロックについて 2022/4/26アクセス 著 社会福祉法人 日本視覚障害者団体連合  
<http://nichimou.org/impaired-vision/barrier-free/induction-block/>

また、日本には約30万300人の視覚障害者が存在しておりとても多くの方がこの問題に悩まされていて、**今すぐにでも解決しなければならない状況です**

## 参考文献

視覚障害者誘導用ブロックの維持管理等に関する調査－主要施設間を結ぶ経路を中心として－結果報告書  
2018/4 著 総務省関東管区行政評価局



# 既存のサービスと問題点

## Microsoft Soundscape

視覚障がい者支援iOSアプリ。周囲に存在する目印となる物の情報を音声で伝え、細かい道案内をする。

- ➔ 障害物の通知のように衝突を防止する機能が存在せず、点字ブロック上の障害物にぶつかるなどの事故がおきてしまう



## Cognitive Augmented Reality Assistant (CARA)

Microsoftの複合現実 (MR) ヘッドセット「HoloLens」を使用したシステム装着者の周囲にあるものを認識して、それが何であるかを音声で教えてくれる

- ➔ HoloLensの視野角は52°と狭く、健常者と同じように振り向いて後ろを確認できない視覚障害者は後ろから接近するものに気づけず、事故が起きてしまう  
また、音声通知のため喧噪な場所では使えなくなってしまう



## Sunu Band

超音波で感知した周囲の状況バイブレーションにて伝える腕輪型ウェアラブルデバイス

- ➔ 振動部分が1箇所に絞られるため障害物の方向がわからず、障害物を避けれず事故が起きてしまう



# 現在の課題と提案

## ◇課題

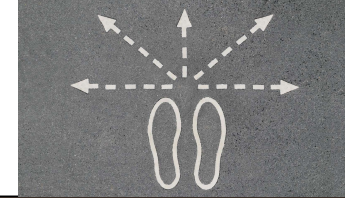
- ・ 健常者と違い簡単に振り向くことのできない視覚障害者には、振り向かずとも後ろが検知できる障害物検知機能が必要
- ・ 障害物が検知できても、どこにあるのかがわからなければ事故が起きてしまうため障害物の方向を通知する機能が必要
- ・ 音声通知だと視覚障害者の大事な情報リソースを奪ってしまい、喧噪な場所では使えないことから、音声情報を妨げない通知機能が必要

→ **360°障害物を検知できる** センサを人に取り付け、その方向を **振動で通知する** ことで事故を防げるのではないだろうか

それらを実現する視覚障害者歩行サポートシステム  
「Walking Helper」を提案します

# 本システムの特徴

## 障害物の方向検知



多数の方向にある超音波センサが全ての方向を検知し、検知したセンサに対応したモーターが振動することにより、使用者に障害物のある方向を通知します。それにより、使用者が感覚的にどこが危ないかというのを知ることができます。

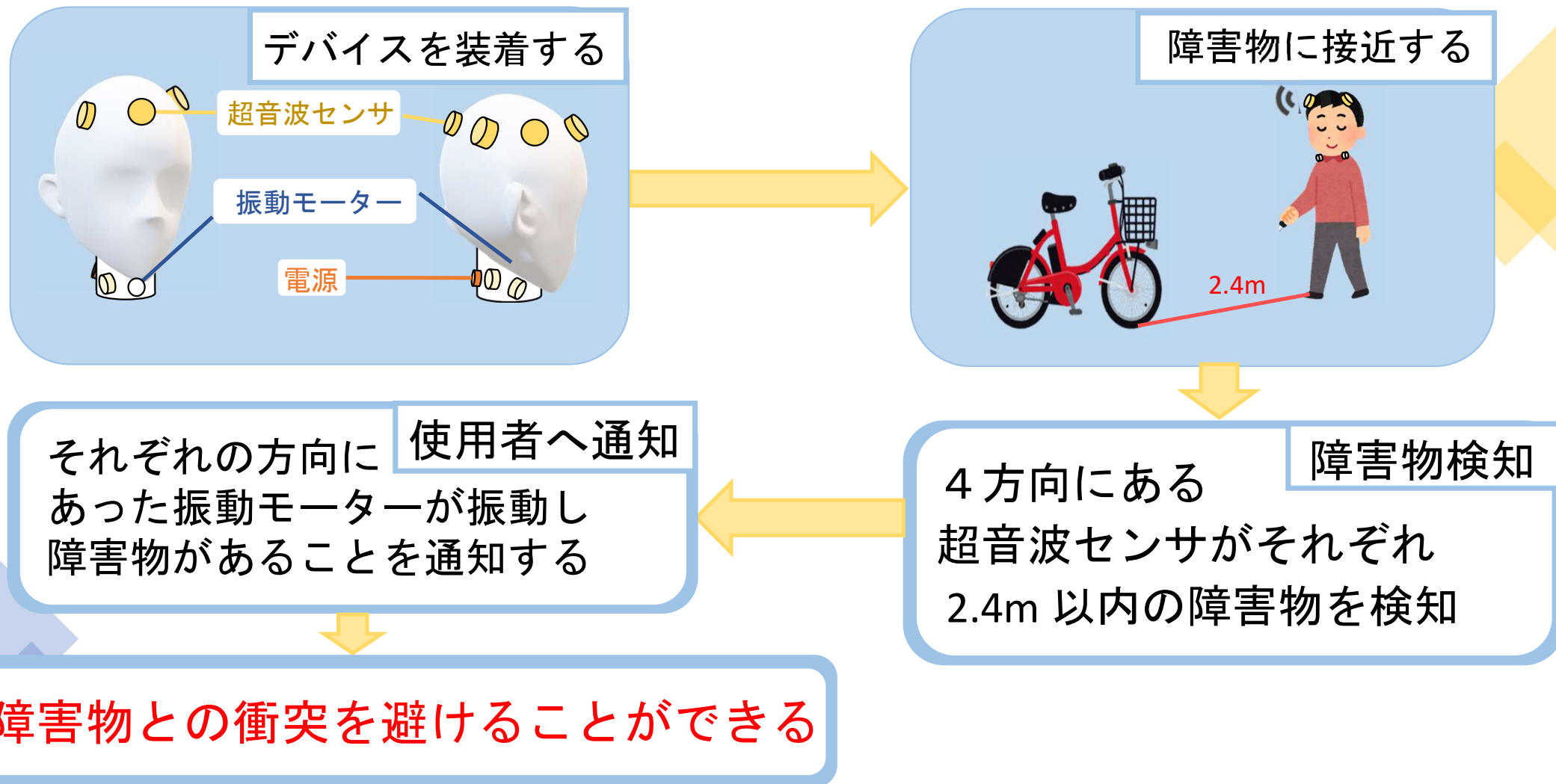
## 振動での通知



音でなく振動で障害物の通知をすることで、普段通り周囲の音をしっかりと聞き取ることができます。それにより、音での周囲の把握もすることができてより安全を確保することが可能です。



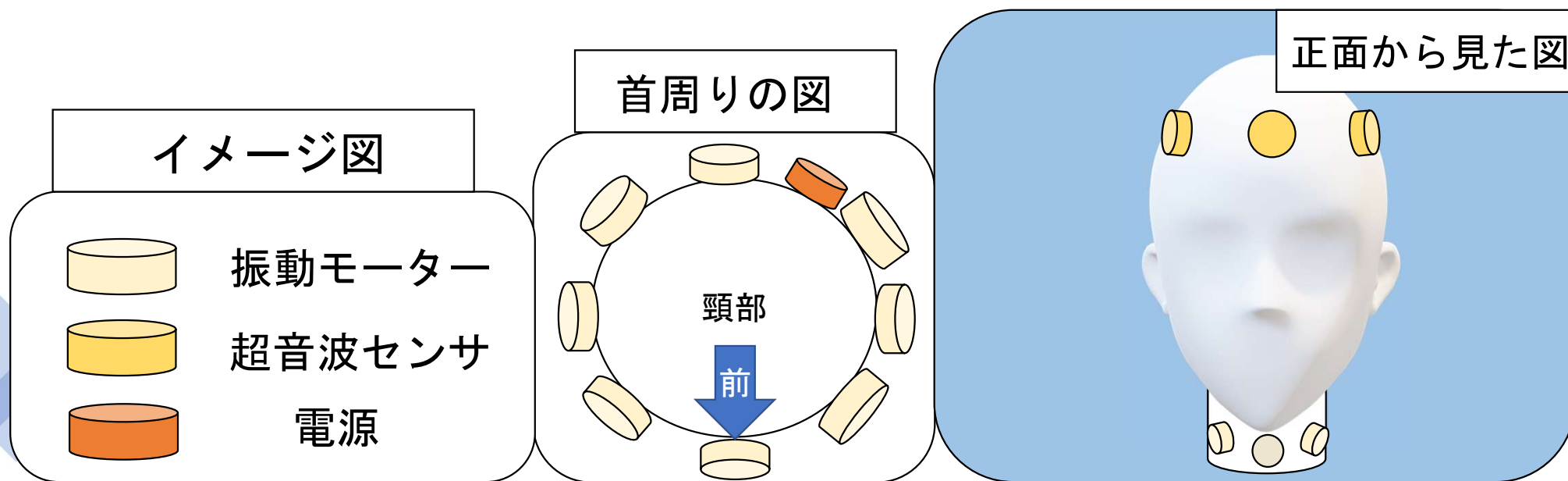
# デバイス利用フロー



# デバイス構成

◇首と頭に装着するタイプのウェアラブル端末で、センサが一定距離以内の障害物を感知します。そして、障害物を感知した方向の振動モーターが振動してその方向に障害物があることを通知します。

➡ 近くに障害物があること、またその方向がわかるので衝突防止につながる。





# システム構成

## 超音波センサ



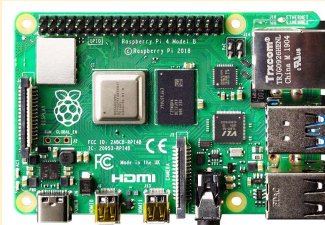
センサの必要スペック  
測定可能距離  
4~5メートル※1  
検知可能角度※2  
30~60°

Devantech SRF02  
測定可能距離 15cm~6m  
検出可能角度 40° を使用

- ※1 人の歩行速度の平均が0.8~1.0m/s  
であることから算出した値
- ※2 1m以内の障害物

距離測定  
Pythonを用いた距離測定プログラム

## 距離判定



このシステムでは  
複数処理が必要  
だがArduinoでは  
複数処理が  
できないため

複数処理が可能なRaspberry Pi 3を使用  
測定結果が2.4m以上か否か  
Pythonで判定する

計測結果が2.4m未満の時

## 振動モーター



小型で使いやすいため  
Mini vibration motor 2.0mmを使用

振動する  
Pythonを用いた振動プログラム※3

- ※3 2.4m以内に障害物がある場合  
振動強度が3段階になるように設定する

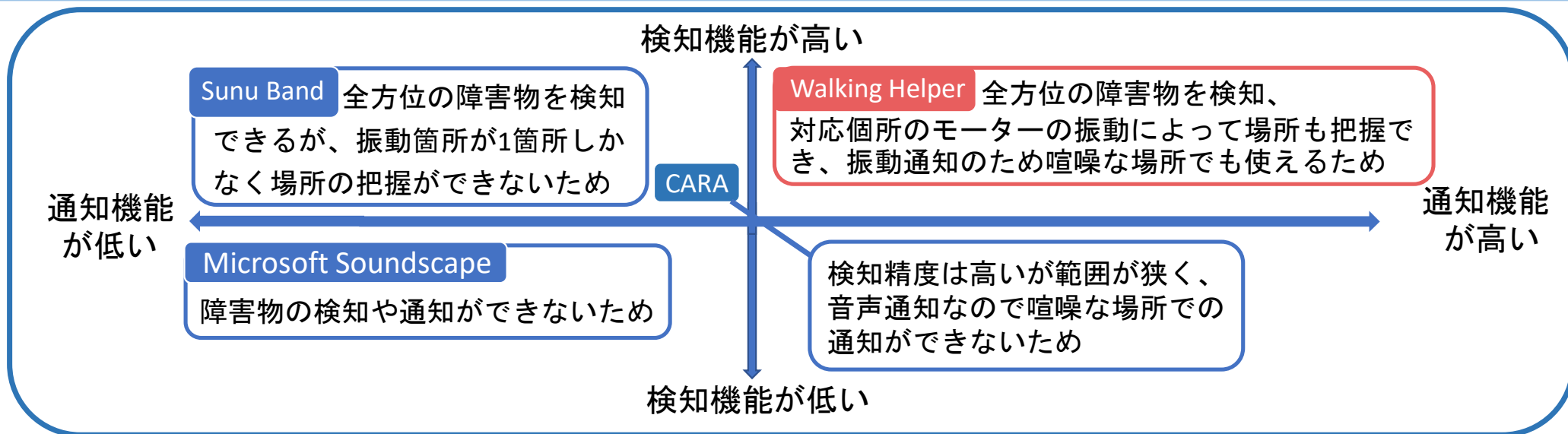
振動強度レベル1	2.4m~1.8m
振動強度レベル2	1.8m~0.9m
振動強度レベル3	0.9m~15cm

## 障害物感知



首元のモーターにて  
使用者に通知する

# 既存サービスとの比較



## 既存のデバイス

- ・ 障害物の検知範囲が狭く、方向がわからないため効果が薄い
- ・ 音声通知なので聴覚で得られる情報が限られ、喧噪な場所では使えないためまともに使えない

## Walking Helper

- ・ 全方位に超音波センサがあり、障害物を検知した方向のモーターが振動するため直感的に障害物の場所がわかる
- ・ 振動通知のため音声情報を妨害せず、喧噪な場所でも使えるので安全性が向上

# 特許調査

## 特許調査 1

特許番号 US 10,664,058 B2

### **GUIDANCE DEVICE FOR THE SENSORY IMPAIRED**

視覚障害者、聴覚障害者に周囲の状況を伝える  
デバイスに必要な技術を説明したもの。

センサによって周囲の状況を認識し、  
何らかの方法で路用者に伝える。

特許に記されたシステムでは、  
「センサで得られたデータに基づいて  
環境のモデルが生成される。」  
という要素があるが、本システムでは  
モデルを生成し、それを元に動作する  
訳ではないので特許に抵触しないと考える。

## 特許調査 2

特開 L2010003769

### **視覚障害者を対象とした点字ブロック誘導 案内による点字ブロック位置情報システム**

埋設 ICタグから位置情報の受信が行なえる視覚障  
害者を対象とした点字ブロック誘導案内による点字  
ブロック位置情報システムを提供する。

本システムではICタグを使用して  
おらず、超音波センサによる周囲  
の把握を行っている。  
また点字ブロック位置情報の  
使用もしていないため、  
特許に抵触しないと考える。

# 開発スケジュール・開発環境

開発環境	Raspberry Pi OS, Windows 10
実行環境	Raspberry Pi OS
使用言語	Python

## スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
要求定義	☑						
基本設計	☑						
予選資料作成	☑						
距離測定・判定機能		→					
振動通知機能		→					
単体テスト			→				
結合テスト				→			
システムテスト					→		
本選準備					→		

チームで2つに分かれそれぞれ開発  
 距離測定・判定機能 3人  
 振動通知機能 2人

振動通知機能単体テスト

距離測定・判定機能  
 単体テスト

仕様書・  
 ポスター作製

本選

社会に求められているのは...

- ・ 振動で感覚的に障害物を感知できるデバイス
- ・ 視覚障害者の事故を減らしより安全な社会をつくれるデバイス



Walking Helper は視覚障害者と健常者の間にある壁を取り除き更なるバリアフリー社会化に貢献します