

# 公共空間におけるバリアフリー状況の可視化のための 人流等センシング環境の構築

高野 茂<sup>1,2</sup> 高取 千佳<sup>3</sup> 羽野 暁<sup>4</sup>

公益財団法人 九州先端科学技術研究所<sup>1</sup> 九州大学 大学院システム情報科学研究所<sup>2</sup>

九州大学 芸術工学研究院<sup>3</sup> 九州大学キャンパスライフ・健康支援センター<sup>4</sup>

## 1. はじめに

本研究では、公共空間におけるバリアフリー状況の評価を目的とし、AI カメラを活用した人流等センシングデータの分析環境を構築する。具体的には、実際の公共空間に複数台の AI カメラを設置して、人流だけでなく、車いす、自転車、スーツケースなどの多様な物体を検知し、これらのデータを分析することで、公共空間の利便性とアクセシビリティを評価する。年代や性別などの属性付き人流データを組み合わせることで、より詳細な訪問者の動態を理解し、都市設計や政策立案に役立つ情報を提供する。本研究は、まちのバリアフリー化を進める上で重要な指標を提供し、オープンデータとしての利活用にも貢献することを目指す。

## 2. 人流計測概要

### 2.1 AI カメラによる人流計測環境

九州大学 ICT 行動変容ユニットでは、福岡市繁華街の 15 箇所に設置した AI カメラにより計測される人流データの分析および可視化の実証実験を行っている[1]。福岡市繁華街における AI カメラ設置状況を図 1 に示す。2022 年 3 月末から現在まで、約 2 年にわたり、AI カメラによる人流データを計測・蓄積している。各 AI カメラでは、映像の蓄積は行っておらず、撮影された映像は、分析後に即削除する来訪者のプライバシーに配慮した運用を実施している。エッジ端末において分析された人流データは LTE 通信により、クラウド環境に蓄積している。

AI カメラによる人流データ計測では、検知時刻、入退場状況、性別、年齢、マスクの着用有無、傘の携行有無が記録される。人物がカメラ

に捉えられた際の位置情報から、入退場が判断される。一般に、カメラに向かって歩く人物は「入場」と判定され、カメラから離れる人物は「退場」とされる。性別と年齢は人物の顔情報に基づいて推定され、顔がはっきり映らない場合、これらの属性は不明として計測される。また、マスクや傘の有無も同様に判定される。これらのデータの一部はオープンデータとして公開している[2]。

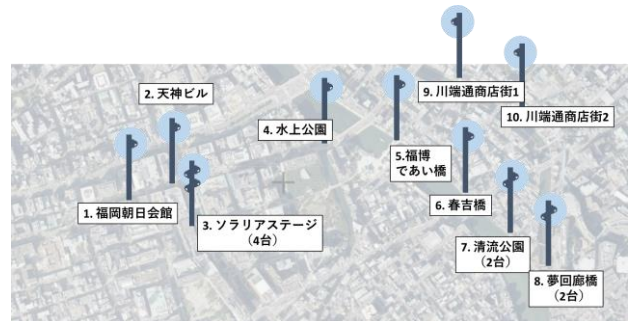


図 1. 福岡市繁華街における AI カメラ設置状況

### 2.2 人流データの可視化

Google Looker Studio などの BI ツールを使った人流オープンデータの可視化環境を実装している。人流データの分析事例について、文献[1]に掲載しているが、約 2 年間の蓄積があるため、各設置場所における人流の予測なども高精度に実施できる状況にある。

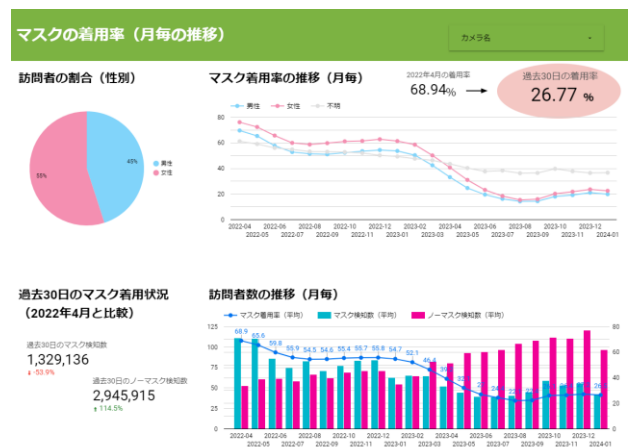


図 2. BI ツールでの可視化の例

Construction of a multi-sensing environment for  
visualization of barrier-free conditions in public spaces

- 1 Shigeru Takano, Institute of Systems, Information Technologies and Nanotechnologies (ISIT)
- 2 Shigeru Takano, Faculty of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University
- 3 Chika Takatori, Faculty of Design, Kyushu University
- 4 Satoshi Hano, Counseling and Health Center, Kyushu University

図3に示すように、11月～12月に訪問者数が増加する傾向が観測される場所では、例年イルミネーションイベントが実施されており、若年層の訪問が増えていることがわかる。

訪問者の推移（1時間帯の平均）

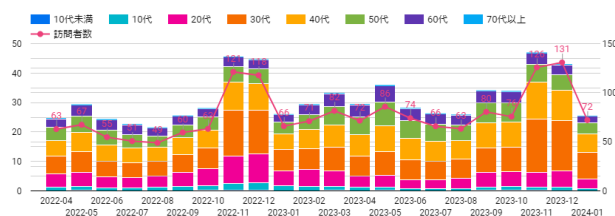


図3：年代別の訪問者数の推移の例

### 3. バリアフリー状況の可視化に向けて

#### 3.1 車椅子等の来訪者数

現在実施している人流計測環境では、2節に示すように人物の検知のみ実装している。これに加えて、車椅子や自転車、スーツケースなどを検知して、まちづくりに活かしたいとの要望・意見がある。

商店街では Darknet YOLO v4[3]による人流計測を長期間にわたって実施しており、人物以外の物体検知を実施できる環境にある。本研究では、まず、商店街において PoC を実施し、車椅子の来訪者数から、商店街のバリアフリー情報（訪問が多い時間帯）などを分析・可視化する。しかしながら、複数の属性をリアルタイムで計測するには相応のマシンパワーが必要であり、コスト面を考慮する必要があり、効率的な AI モデルの導入が求められている。また、既存の AI モデルには含まれていないオブジェクト、例えば車椅子などの検出のためには、追加の学習が必要である。本研究では、まちのバリアフリー状況を分析・可視化することを目的に、蒸留に基づく人流等センシング環境の構築を実施する。

#### 3.2 バリアフリー情報に特化した人流等センシング

AutoDistill[4]では、大規模な AI モデル（ベースモデル）を使用してデータを自動ラベリングし、そのデータをトレーニングに使用して小さくて高速なターゲットモデルを訓練するプロセスを採用している。

本研究では、[4]のプロセスを適用し、これまでに実証実験において収集した車椅子画像データや車椅子画像のオープンデータを用いて、Darknet YOLO で利用可能な訓練データセットを構築する。自動ラベリングには、Grounding SAM

を適用している（図4）。

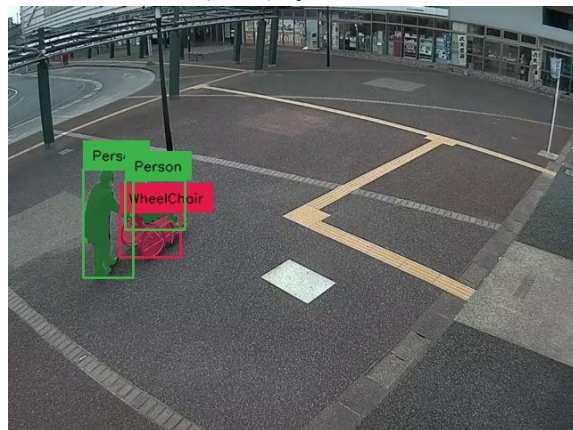


図4：Grounding SAMによる自動ラベリングの例

図4に示すように、自動ラベリングは高精度に実現可能であるが、既存の AI モデルでは、車椅子の車輪を自転車と混同することが多いことがわかっている[5]。本研究では、このような誤検知が少なくなるように、訓練画像セットの整備を実施する。

### 4. まとめ

本研究では、公共空間におけるバリアフリー状況の可視化に向けた実証実験の取組を紹介した。今後は、車椅子利用者向けのアプリ・サービスの創出に向けた取組を進めていく。

### 謝辞

本研究は、JST、RISTEX、JPMJRS2313 および JPMJCE1318 の支援を受けたものです。

また、福岡市および天神明治通りまちづくり協議会の関係者の皆様には、本実証実験における AI カメラの設置から運用・分析にご協力頂き感謝いたします。

### 参考文献

[1] 高野 茂, 高取 千佳, 黒瀬 武史, 荒川 豊: 公共空間の AI カメラによる人流計測とオープンデータ化への取り組み. 情報処理学会第 85 回全国大会, 2023. 03.  
 [2] 福岡市繁華街の人流データ, URL: [https://data.bodik.jp/dataset/isit\\_peopleflow](https://data.bodik.jp/dataset/isit_peopleflow)  
 [3] Darknet YOLO v4, URL: <https://github.com/AlexeyAB>  
 [4] AutoDistill, URL: <https://github.com/autodistill>  
 [5] 田中真理・横田晋務, 障害から始まるインノベーション - ニーズをシーズにとらえ直す障害学入門 -, 第 11 章, 2023. 05.