

# ウェアラブルデバイスを用いた 群集密度と歩行速度の計測手法

## Measurement Method of Crowd Density and Walking Speed Using Wearable Device

### 概要

駅構内の快適性・利便性の向上には、混雑箇所を正確に把握し、事前に対策を行う必要があります。そのため、混雑箇所の把握に用いられる旅客流動シミュレーションなどでは、歩行速度等の旅客の行動を正確にモデル化することが重要になります。

本研究では、歩行速度等の計測手法として、従来のビデオカメラを用いた俯瞰映像の解析ではなく、ウェアラブルデバイスを装着して群集内を歩行することで計測する新しい手法を開発しました。

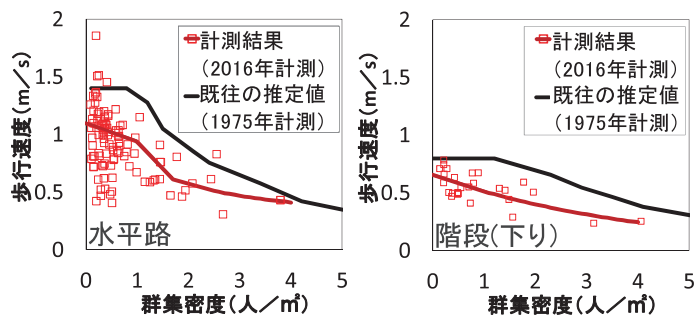
(特許出願中)

### 用途

- 旅客流動シミュレーション等の旅客の行動モデルとして必要となる、旅客の属性や場所毎の歩行速度を解明するために使用します。

### 特徴

- ウェアラブルデバイスを装着した計測者が群集内を歩行することで群集密度と歩行速度を計測できるため、従来の様なビデオカメラの設置場所による計測の制約がなくなります。
- ウェアラブルデバイスは、群集密度を計算するための測位センサーと、歩行速度を計算するための足元の撮影用カメラで構成されています。

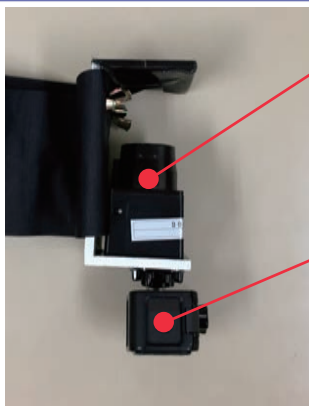


群集密度と歩行速度の関係

## ■ 群集密度と歩行速度の計測手法



ウェアラブルデバイス

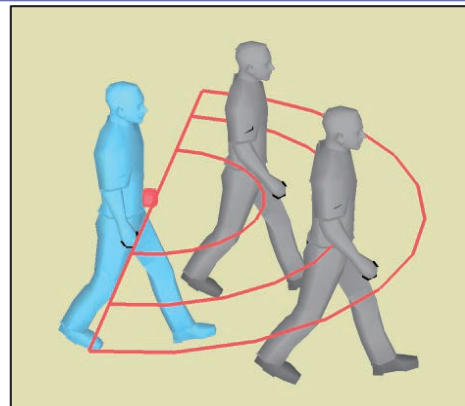


### 測位センサー

周辺の人との距離を180度の範囲で測定することで群集の密度を算出

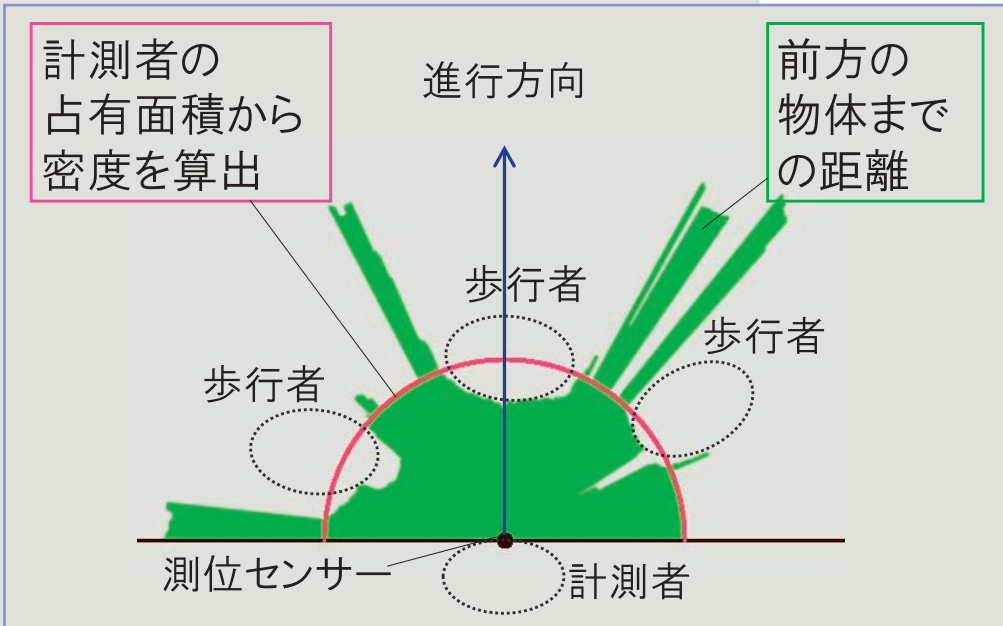
### 足元撮影カメラ

歩行時の足元の映像を撮影することで歩行速度を算出

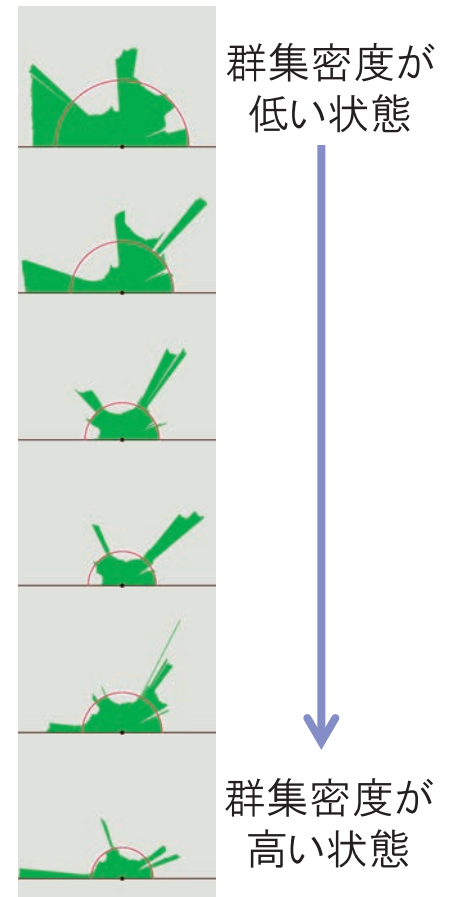


計測イメージ

## ■ 群集密度の算出

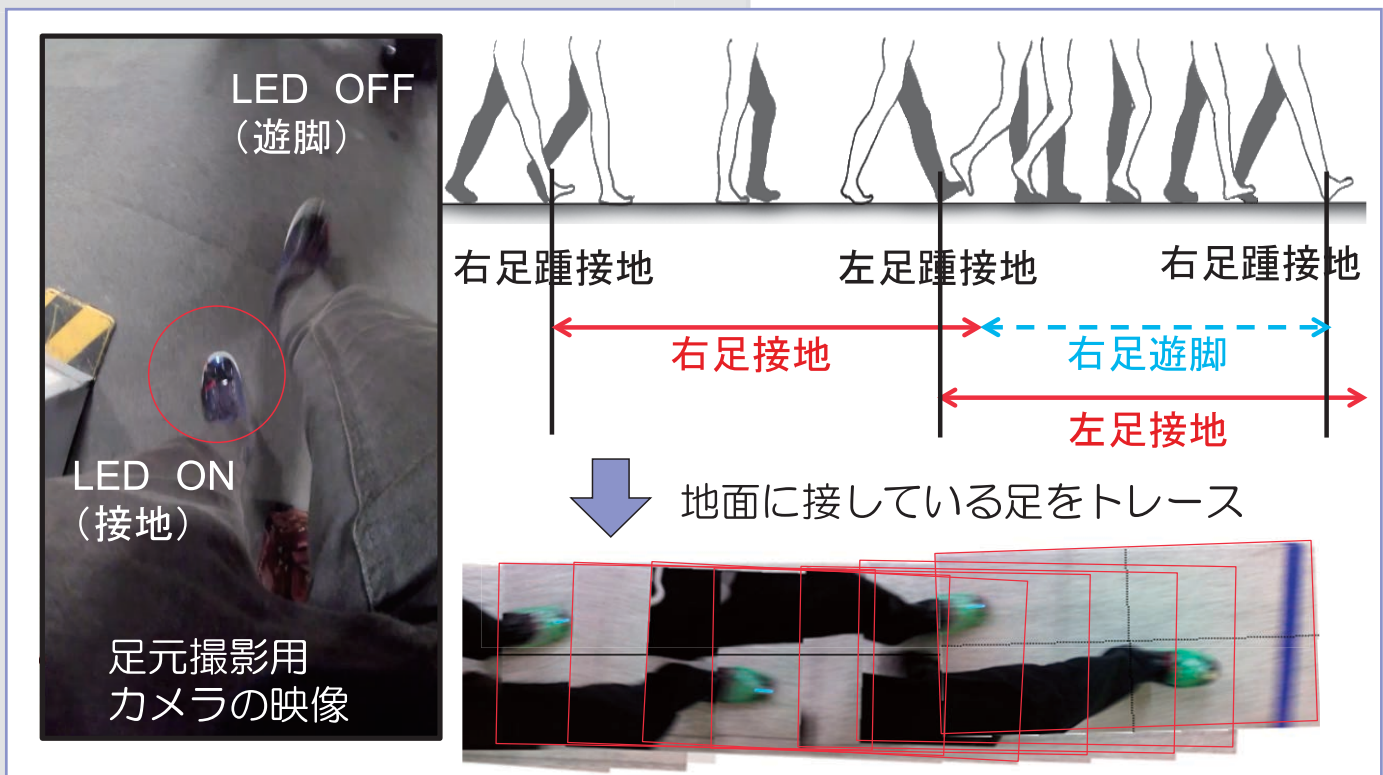


測位センサーより得られる周辺物体までの距離から、計測者が占有する面積（パーソナルスペース）を求め、その逆数である密度を算出する。



パーソナルスペースと群集密度の関係

## ■ 歩行速度の算出



床に接している足の位置を不動点として、撮影画像の足をトレースすることで歩行軌跡を求め、歩行速度を算出する。