

混雑回避を目的とした閉空間ナビゲーションシステムのための人数計測手法の検討

早川 佳克† 平山 雅之†, †† 石川 敏揮†† 杉本 竜之介†

近年、混雑度を計測する様々な手法の検討が行われている。しかし食堂やフードコートなどの机や椅子の施設利用率から人数を計測する手法は現在殆ど無い。そこで本論文は焦電型赤外線センサをレーダー状に回転させることで人検知を行い、施設利用率を計測する手法を検討した。このため超音波センサなどを使用した場合に起こる室内特有の外乱である壁や柱の誤検知の回避、また 360 度の視野角の確保が可能であることを示した。

A proposal of crowded condition evaluation method for closed space

Yoshikatsu Hayakawa† Masayuki Hirayama†, †† Toshiki Ishikawa†† Ryunosuke Sugimoto†

Today, congestion with various places such as the cafe, restaurants, and libraries has come to the problem. In order to resolve these congestions, various types of crowded condition measurement technique are proposed. However, there is few crowded condition measurement technique which focuses on using status of equipment such as tables and chairs in a food court or cafeteria. In this paper, we proposed a way for detecting crowded conditions using rotating radar shaped pyroelectric infrared sensor. In the proposal method, the sensor by 360 degrees, and the crowded condition for closed space is evaluated by calculating using status of tables and chairs. In addition, the proposed method can also reduce the detection error caused by the ultrasonic sensor measurement for pillars and walls.

1. まえがき

近年、閉空間内での混雑が問題となっており、混雑を計測する手法が提案されている[1]。混雑の種類には人の密度より評価できる混雑と、机や椅子などの施設利用率から評価できる 2 種類の混雑が存在する。

従来技術では人数計測手法として、RFID タグとリーダーを利用し、入退室を記録し閉空間内全体の人の密度を計測する手法が存在する[2]。しかし利用者がタグを持つ必要があり、食堂など不特定多数の利用者が利用する場面では利用者全員にタグを持たせることが出来ず、正確な測定を行うことが出来ない。

一方、人がデバイスを持たない手段として、閉空間内に設置しカメラによる画像処理があるが、学食やフードコートなど広い空間では多数のカメラを設置が必要となり、設置コストが高い。また高度な画像処理を行う必要があり、演算コストがかかる。必要以上の情報が取得できるため、プライバシー面で適さない。

また人間検知手法の技術として超音波センサやドップラーセンサ、焦電型赤外線センサなどの種々のセンサを用いて、検知範囲内の人がいる方向を特定するものがある。しかし室内では屋外にはない壁や柱など

の室内特有の外乱があり、誤検知の原因となる。

そこで、我々は室内特有の外乱を考慮し、安価なセンサを用いた、食堂やフードコートなどの机や椅子の施設を利用している人数計測手法について検討した。

2. 検討手法

2.1. 閉空間ナビゲーションシステム

ここでは我々が開発を行っている閉空間ナビゲーションシステムの概要について述べる。学食やフードコートを対象に閉空間内の机や席の施設利用率から施設を利用している人数を計測する。計測したデータを集計し混雑度として処理を行う。処理したデータを施設利用者にフィードバックすることで利用状況を知らせ、混雑している箇所を施設利用者に回避してもらうシステムを考案する。

本システムは人間混雑度計測部、人間分布評価部、人間誘導部の 3 つのサブシステムにより構成する。本論文で検討する人数計測手法はこれらのサブシステムのうち人間混雑度計測部に用いる手法である。

2.2. 人数計測手法

我々が検討する人数計測手法は、閉空間内の1つあたりの机に対して人数計測を行う。複数台のテーブ

† 日本大学理工学部

College of Science and Technology, Nihon University

†† 日本大学大学院理工学研究科

Graduate School of Science and Technology, Nihon University

