

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	ユビキタスコンピューティングシステム (安本 慶一 (教授))		
学籍番号	2011169	提出日	令和 4年 1月 21日
学生氏名	立花 巧樹		
論文題目	スマートウォッチとカメラ搭載型トングを用いたポイ捨てごみの種別・位置認識手法の提案と評価		
要旨			
<p>ごみのポイ捨ては社会問題に発展している。ポイ捨てを防止するには、ごみ箱やポイ捨て禁止の看板の効率的な配置などのアプローチが考えられる。しかし、ごみ箱やポイ捨て禁止の看板を、ポイ捨てが起こりうる場所全てに配置することは、現実的ではない。したがって、ポイ捨てが多くされる場所に対して配置することが求められる。そのためには、ポイ捨てごみの種別・位置情報を網羅的に収集する必要がある。しかし、ごみの種別と位置情報を手動で記録するなどの既存研究を用いてポイ捨てごみの種別と位置情報を網羅的に収集するためには、ごみの情報を収集するための手間がかかる、運用コストが高いなどの問題が存在する。本研究では、ごみ拾いをする人に着目し、それらの人からデータを収集する「ユーザ参加型センシング」のアプローチであれば、センサなどの設置コストをかけることなく、ごみの種別・位置情報を網羅的に収集できる可能性があると考えた。そこで、ごみ拾いをする人が、ごみを手とトングで拾うことに注目し、どちらの場合でもセンシング可能な手法を採用する。つまり、手でごみを拾う場合、トングで拾う場合のそれぞれに対し、拾ったごみの種別と位置情報を自動で収集するシステムを提案する。</p> <p>ユーザが手でごみを拾う場合には、ユーザが装着しているスマートウォッチから得られるセンサデータのみを用いて、ごみの種別および位置情報を収集するシステムを提案する。提案システムでは、ユーザがごみを叩いた後にごみを拾うことで、スマートウォッチに内蔵されているマイクからごみを叩いた音を収集するというアプローチを採用する。システムは、収集した音を入力とする音響モデルを用いてごみの種類をリアルタイムに推定することが可能である。スマートウォッチのマイクから得られる音データからごみの種別を推定できるか確認するため、音響モデルの精度評価実験を行った。実験結果より、他者の音データで構築したモデルは、ノイズが存在する環境下においてF値80.2%の精度でごみの種別を推定できることを確認した。</p> <p>ユーザがトングでごみを拾う場合には、カメラ搭載型トングを用いてごみの種別および位置情報を収集するシステムを提案する。システムは、トング先端に取り付けられたカメラの画像データを入力とする画像認識モデルを用いて、ごみの種別をリアルタイムで推定できる。また、スマートフォン内に内蔵されているGPSを用いてごみを拾った地点の位置情報を収集し、ごみの種別とともにクラウドに送信することでごみの分布情報を可視化することができる。トング先端のカメラから得られる画像データからごみの種別を推定できるか確認するため、画像認識モデルの精度評価実験を行った。実験結果より、芝生・道路・溝の環境下で収集した画像データで構築したモデルは、F値90.3%の精度でごみの種別を推定できることを確認した。</p>			