

令和元年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

高田 研究室	氏 名	北 村 紗 野
卒業研究題目	LiDAR とスマートフォンを使用した歩行者の位置及び属性情報検出システム	
<p>近年、安全で快適な移動を実現するために、自動運転の開発が進められている。自動運転車が走行するにあたって必要な情報には歩行者に関する情報も含まれる。より具体的には、衝突回避などのための自動運転車周辺の歩行者の高精度な位置情報が挙げられる。さらに、危険を予測し状況に合わせた細かな制御を実現するためには、「歩行者は子供である」、「傷病者である」などのように、どのような歩行者なのかを表す属性情報が必要である。もし歩行者の高精度な位置情報と属性情報を同時に取得できれば、自動運転自体のみでなく、スマートフォンと自動運転を組み合わせたサービスに活用することもできると考えられる。</p> <p>現状で歩行者を検知する手段は、安全運転支援システム (DSSS) などで使用される道路インフラ側の歩行者検知センサや、スマートフォン搭載の GPS などのセンサが存在する。しかし、歩行者検知センサは、歩行者の高精度な位置情報を検知することができるが、どのような歩行者かという属性情報を取得することはできない。また、スマートフォンは、GPS による位置情報と持ち主の識別子や属性情報を発信できるが、GPS による位置情報には 10m 前後の誤差が存在する。このように、歩行者の高精度な位置情報と属性情報を同時に取得できるセンサは今のところ存在しない。</p> <p>そこで本研究では、道路インフラ側の歩行者検知センサによる高精度な位置情報と、スマートフォンの GPS による位置情報を紐付けることによって、歩行者の高精度な位置情報と属性情報を取得することを目的とする。</p> <p>提案するシステムではセンサとして LiDAR とスマートフォンを使用した。LiDAR によって高精度な位置情報を検知し、スマートフォンから精度の低い位置情報と属性情報を取得する。属性情報は、スマートフォンの GPS 情報に埋め込まれた端末 ID から登録ユーザに紐付けをしてデータベース等から取得する。提案システムでは、まず LiDAR が検知した点群データに対して、道路上の移動物体毎にグループ化するためのクラスタリングを行う。次にクラスタリングによって検出したクラスターから歩行者以外のクラスターを除去するためのフィルタリングを行う。フィルタリングではサイズが歩行者とは明らかに異なるクラスターを除去する。最後に LiDAR による位置情報と GPS による位置情報のマッチングを行う。本研究で提案するマッチング手法は、LiDAR による高精度な位置情報とスマートフォン内蔵の GPS による精度の低い位置情報の紐付けを行うことである。GPS データは二次元ガウス分布に変換し、LiDAR データから得たクラスターの範囲について二次元ガウス分布を積分することで、LiDAR が検知したクラスターが GPS 発信源の歩行者である確率を計算する。マッチングの結果として、GPS 発信源の歩行者だと推定されるクラスターの座標と確率を出力する。</p> <p>また、マッチングの精度についての検証を行った。GPS 発信源の歩行者に対応するクラスターに最も大きな確率を割り当てることができたかや、割り当てた確率の大きさなどを実験により評価した。実験では、GPS を発信する歩行者が一人の場合と二人の場合に分け、歩行者とセンサの位置関係について様々な場合のデータを録り比較した。その結果、GPS 情報の示す座標の付近に、歩行者以外の物体のクラスターが多く検知される場合には、マッチングの精度が下がることが確認された。その対策として、フィルタリングの条件を厳しくすることで、クラスター群から歩行者以外を表すクラスターを排除するほど、マッチングの精度が上がることを確認できた。</p>		