

時系列 LiDAR 点群を用いた公園利用者の位置情報取得

Position Estimation of Park Users using Temporal LiDAR Point clouds

角田紘瑤 尾崎凱 中川雅史
Koyo Tsunoda Ozaki Gai Masafumi Nakagawa

芝浦工業大学
Shibaura Institute of Technology

1. まえがき

公園を高度に施設管理するためには、利用者の行動モニタリングが重要になってくる。位置情報に関してはスマートフォン等で取得することも可能であるが、環境センシングのアプローチのほうが施設管理上で簡易である。環境センシングのアプローチには、カメラを利用する方法と LiDAR を用いる方法に大きく分類できるが、本研究では、直接的に 3D 位置情報を取得できる LiDAR に着目し、公園施設の利用者の局所域の高精度位置情報および行動データを取得することを目的に、定点 LiDAR から時系列点群を取得し、レンジ画像処理を経て人物検知を行う。

2. 手法

提案手法の流れを図 1 に示す。提案手法は、前処理としてレンジ画像処理を行う。点群をレンジ画像化することで、点群を画像として扱うことができるため、人物の識別が容易になる。レンジ画像とは、LiDAR のチャンネル情報を y 軸に、スキャン方向を x 軸に設定し二次元に表した画像であり、点群の座標値や反射強度等を画層で管理することができる。その後、動体追跡処理を行う。まず、t-D グラフを作成する。t-D グラフは、レンジ画像のある画素についての時間と距離の関係を表したもので、距離の変化で動体が出現したか否かを識別ができる。同処理を近傍点でも実施し、同距離に識別される画素動詞をクラスタリングすることで、オブジェクト識別できる。各フレームにこの処理を適用することで、動体の追跡および可視化を行う。

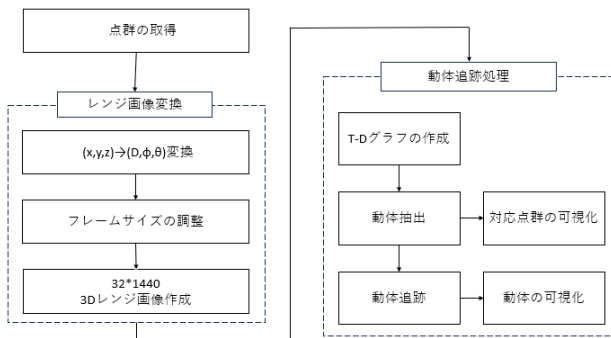


図 1 提案手法

3. 実験

実験対象として、「大型トランポリン」と「大型ドッグラン」を選定した。定点 LiDAR で取得した点群を実験データとして利用した。実験データ取得には、LiDAR(VLP-32C, Velodyne)を利用した。2カ所の実験対象のうち、飛び跳ねている人を対象とした既往研究が少ないことから大型

トランポリンで取得したデータに対して提案手法を検証した。

4. 結果

任意シーンにおけるレンジ画像から動体を識別した画像を図 2 に示す。また、動体に対応する点群を分離して可視化した結果を図 3 に示す。

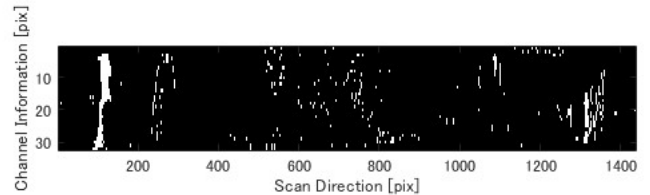


図 2 動体識別画像(t-D グラフから動体を識別し可視化した画像)

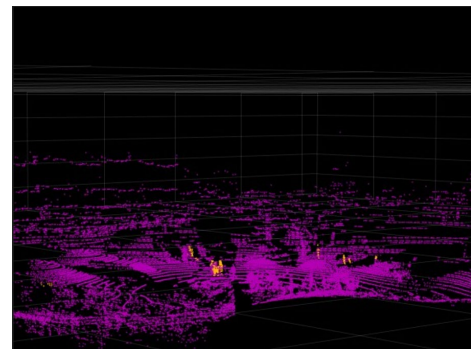


図 3 対応点群の可視化画像(識別した動体を色分けした点群)

5. 考察

図 2 および図 3 より、提案手法によって取得した LiDAR 点群から、施設上の利用者を検知できることを確認ができた。しかしながら、人物以外の場所についても動体識別されてしまっていることを確認した。この要因として、木の葉の動きや大型トランポリンの振動面も動体として抽出されてしまっていることが挙げられる。

6. まとめ

本研究では、定点 LiDAR から取得した点群を利用し公園利用者の位置情報を取得するための人物検知手法を提案した。点群の座標値からレンジ画像を作成し、t-D グラフから動体を検出及び抽出することができることを確認できた。