

スキャン方式/測距方式/ラインアップ/クラスタリング/
カルマン・フィルタで動き認識

1万円 2D LiDARではじめる 本格物体認識

伊東 敏夫

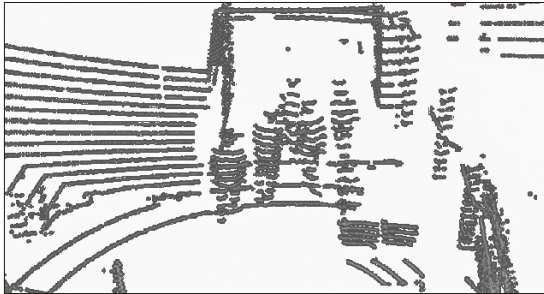


図1 3D LiDARで取得した点群

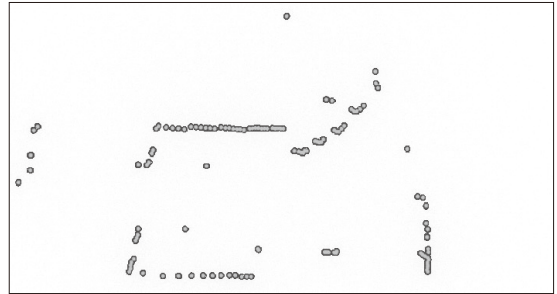


図2 2D LiDARで取得した点群…図1と同じシーンを計測したものの

● 2D LiDARは1万円で買える!

自動運転にLiDARは欠かせないものになっています。その理由は広範囲の障害物認識と自己位置推定が同時にできるためです。自動運転のロボットやマイクロモビリティに不可欠なLiDARの課題の1つは、高価格であることです。安いものでも10万円はするため、安価なセンサとは言えません。

ところが、機能は限定されるものの1万円程度で買えるLiDARがあります。2D LiDARです。2D LiDARと呼ばれるゆえんは、1本のレーザ・ビームを水平方向にスキャンして2次元の線として観測するからです。一般のLiDARは、水平方向だけでなく、垂直方向にもスキャンして面的に観測するので3D LiDARということになります。

図1に3D LiDARのVP16 (Velodyne) で取得した点群データ例を、図2に本稿で紹介する2D LiDARのRPLiDAR A2 (SLAMTEC) で取得した点群データ例

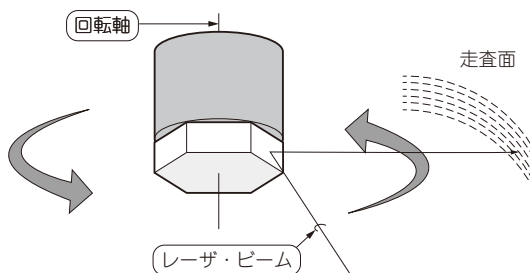


図3 ポリゴン・ミラー型

を示します。これらは同じシーンを計測したものです。本稿では、LiDARの構造や価格を決める大きな要因であるスキャン方式と測距方式の原理を述べ、低価格な2D LiDARを紹介します。そして、2D LiDARでどのようにクラスタリング^{注1}を行うかを示し、カルマン・フィルタを使って歩行者を認識できることを解説します。

LiDARのスキャン方式

LiDARのスキャン方式のうち、実用化しているものは、ミラーを回転させるか、レーザ・ビームの送受信部そのものを回転させるかのどちらかです。

● その①…ミラーを回転させる

ミラー回転型は、ポリゴン・ミラー方式(図3)とチルト・ミラー方式(図4)があります。

ポリゴン・ミラー方式は、ポリゴン・ミラーの6面の垂直方向の角度を変えることによって、それぞれの垂直方向のレーザ・ビームの送信角度が変わるため、1本のレーザ・ビームを垂直方向の6本のビームにできます。欠点はポリゴン・ミラーのため、水平方向の角度が最大60°しか取れないことです。

チルト・ミラー方式は、平面ミラーを回転させるだ

注1: クラスタリングは点群を同じ物体や表面に属する点同士でグループ化するのが目的。物体認識に必須。