

## システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 25 年度	学位名		修士( 工学 )
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	糸長 快晃
指導教員氏名 坪内 孝司				
論文題目  3次元距離センサで取得した点群分布の形状分類による移動ロボットのための環境地図生成				
論文概要 <p>本論文では、移動ロボットに搭載した3次元距離センサにより取得した屋外環境の3次元点群を、その対象物に応じた分布形状に基づき、各点群を分類する手法を提案する。すなわち、建物の壁面や、街灯の円柱など、それらを構成する点群をそれぞれ分離、分類することを行う。このような分類を行った結果を移動ロボットのための環境地図とするものである。</p> <p>環境中の対象物の表面を表す3次元点群の形状特徴として、環境中のある長さを一辺とする立方体(ボクセル)内の点群の重心を中心とした2次モーメントの共分散行列より求まる3つの固有値を用いる。ボクセルの一辺の長さを <math>L</math> としたとき、その中の点群分布が「平面」状か、「円筒」状か、あるいは、ランダム(「四散」)かにより、最小固有値の最大固有値に対する比 <math>A_L</math> および中間固有値の最大固有値に対する比 <math>B_L</math> が決まり、2つの比の関係でそのボクセル内の点群分布を特徴付けできる。</p> <p>一方、例えば太い木の幹のような径の大きい物体に対し、ボクセルの一辺の長さがその径より小さければ、点群分布の形状は「平面」に見え、そのボクセルの一辺の長さがその幹を包含する大きさならば、点群分布の形状は「円筒」に見える。また、舗装路面のような広く平らな物体は、ボクセルの一辺が短くても長くても、点群分布の形状は「平面」に見える。すなわち、そのボクセル内の点群分布の特徴付けは、対象物やボクセルの一辺の長さに応じて変化する。また、この変化の様子は、対象物の「平面」、「円筒」、「四散」の形状で似ているため、例えば、ボクセルの一辺の長さを <math>L_1 &lt; L_2</math> としたとき、そのボクセル <math>i</math> での特徴ベクトルを <math>v_i = (A_{L_1}, B_{L_1}, A_{L_2}, B_{L_2})^T</math> として、その対象物ごとにSVMにより学習させることを本研究では試みた。この結果、ロボットの走行環境から得られたその環境の3次元点群を対象物の形状に応じて分類できることが分かった。</p> <p>実験では、筑波大学構内を移動ロボットに走行させ3次元点群を取得した。SVMに学習させるため、取得した3次元点群内の任意の場所より様々なボクセルサイズで対象物の点群を抽出し固有値を求めた。3次元点群の形状分類とセグメンテーションを行い、舗装路面や建物の壁面、街灯等の点群を分類できること、それぞれを一つのセグメントに分離できることが確認できた。</p>				
審査日	平成 26年 1月 29日			
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 教授	工学博士	坪内 孝司	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	矢野 博明	
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	大矢 晃久	