

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 26 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
指 導 教 員 氏 名 坪内 孝司			
論 文 題 目			
可搬型三次元レーザスキャナの開発と測定点群の位置合わせによる地図生成			
論 文 概 要			
<p>登山道の管理や森林の計測は人手によって行われており、膨大な時間と労力を必要とする。そこで、これらの作業に三次元形状計測装置を用いて、ある点に置くだけで周囲の三次元形状を取得できれば、作業を効率化することができる。また計測しながらこの装置を移動させ、三次元点群を重ね合わせることで三次元環境地図を生成すれば、登山道や森林を定量的に管理できるようになる。</p> <p>しかし、既存の三次元形状計測装置は車両やロボットに搭載することを想定しており、やや大型である。本研究においては、車両やロボットが侵入できないような地域での作業を想定しているため、人が長時間持ち歩いて計測が行えるような可搬型の装置が必要となる。また、樹木等を計測するために上下に広い視野角を持つことも必要となる。</p> <p>そこで、小型かつ軽量(1 [kg]未満)であること、広い視野角(周囲 360 [deg], 垂直±30 [deg])を持つこと、高速回転(120 [rpm])が可能であることの 3 点を設計コンセプトとして、二次元測域センサを無限回転させる可搬型三次元レーザスキャナを開発した。無限回転させるにあたって、スリップリングを使用している。この装置を用いて周囲の三次元形状を取得するためには、モーターのエンコーダ値と測域センサのスキャンデータは同時刻のものを PC 側で取得する必要がある。よって、これらの信号を同期させるために、測域センサが発する同期信号と変換器が持つ CTS 機能を利用したハードウェアフロー制御を行っている。</p> <p>地図生成に関しては、起伏のある環境で三次元地図を生成することを最終目的としている。しかし、本研究においてはその部分問題として、地面が水平な場所で計測した三次元点群の中からある高さの二次元点群を切り出し、2D-SLAM の手法により二次元点群の位置合わせを行い、出力される機構の移動量に基づいて三次元点群の座標変換を行うことで三次元地図を生成できるかを確認する。2D-SLAM の手法として、占有格子地図に基づくスキャンマッチングを用いている。</p> <p>屋内・屋外それぞれの環境において三次元地図生成実験を行ったところ、直線部分の歪みなどがなく、周囲の三次元形状とほぼ一致した三次元環境地図を生成することができた。</p>			
審 査 日 平成 27 年 1 月 28 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