

4つのカメラを使った3Dスキャナーの試作

張 世杰[†]

† 国土館大学大学院工学研究科

小田井 圭^{††}

†† 国土館大学理工学部

1. 背景

近年、3Dプリンターについての技術が進んでいるとともに、価格も下がりその応用場面も広がっている。2次元のデータをスキャナーで読み取り、それを複製・印刷するには手間もコストもさほどかからないのが現状だが、3Dの物体をスキャンして3Dプリンターで複製する場合は、大変な手間とコストがかかる。3Dデータを読み取りstlファイルなどを作らなければならないが、物体の複製を目的として考えると、今の3Dスキャナーは値段が高い、読み取り時間がかかる、精度が不足するなどの問題がある。本研究の目的は、コストと性能が両立し、stlファイルを得るまで一回のスキャンで済む3Dスキャナーを提案することである。

2. 試作中のシステムの概要

3Dスキャナーは三つのパートからなる。(1)ステップモーター、駆動回路と載物台を含む回転部分。その機能はマイコンのプログラミングで定めたスピードでスキャンされる物体を回転させる。(2)線状レーザー発振器とカメラで構成したデータ収集部分。機能はスリット光投影法に基づき物体表面に照射したレーザー光線の写真を撮って、形状情報のデータとして中央処理ユニットに送ることである(図1)。(3)中核の処理ユニットとしてラズベリーパイを使う。機能は載物台の回転スピードをコントロールすること及び写真を分析し、レーザー発振器から写真に写っている物体表面にある特定の点までの距離をプログラミングによって計算し、物体の3Dモデルを構築し、3Dプリンターが使えるstlファイルを生成する。

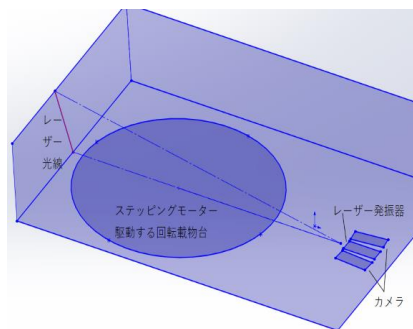


図1. システムハードウェアの仕組み

3. スキャンの原理

3Dスキャナーの原理は色々あるが、コスト、機能、

信頼性と体積を考える上、三角測量法[1]を基礎の計測手法としたスリット光投影法(光切断法)[2]を選んだ。

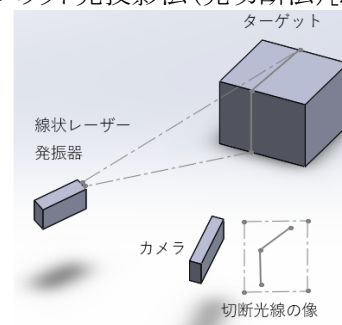


図2. 光切断法の原理

4. 本システムの特徴

このシステムは二つの特徴がある。一つは、被写体の上面と側面の両方にカメラを2つずつ配置している点で、これにより上面の凹凸がある物体の読み取り精度を上げる。二つ目は、レーザー発振器の左右両方の小さい角度の範囲にカメラを一台ずつ配置することによって、側面に小さくて深い窪みがあっても精度よくスキャンできると考える。

5. 問題点

今はまだ原理の検証段階ではあるが、誤差が大きすぎるという問題が生じた。原因として、各パーツの設置する精度がまだまだ足りないことや誤差の補正が適正ではないと考えられる。これからはこの面にもっと力を入れて試したいと思っている。

6. 将来への展望

このシステムは、別な機能を発揮することが期待できる。例えば、プログラミングの中に特定な機能を加えて物体の形状だけではなく、体積などの情報も一緒に保存できる。それにより、その表面積や占める空間も計算できる。色の塗装などにも役に立てる。また、無人化している運輸業でも、倉庫やコンテナに荷物を入れるとき、事前にどのような荷物が分かるようになればトラック中の空間配置を計算できる。これにより、効率を大幅に上げることも可能かと思う。

参考文献

- [1] 井口, 佐藤: 三次元画像計測, 昭晃堂 (1990)
- [2] 光計測, 日本光学測定機工業会, 朝倉書店 (2010)