

## 平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

長尾 研究室	氏 名	梅 澤 侑 生
卒業研究題目	人物の3D スキャニングの低コスト化を実現する 移動ロボットを用いた3D スキャニングシステム に関する研究	

近年、3D プリンタの登場とその広い普及により、3D のモデルデータを実体化することが容易になってきている。それに伴い、3D プリンタとは真逆のプロセス、すなわち、現実の3D 構造をデータ化する3D スキャニングへの需要が高まっており、そのために様々な3D スキャナが登場している。しかし、現在の多くの3D スキャナにはコストの他に本体サイズに応じたスキャン対象や設置の問題があり、特に人物のような大きな物体を手軽にスキャニングすることが困難になっていると考える。しかし、人物を対象に3D スキャニングを行うことには様々な用途がある。そこで、本研究では、RGB-D センサとレーザーレンジセンサを搭載した小型移動ロボットを用いることで、低コストに人物を対象とした3D スキャニングを行う仕組みを実現した。

本研究では、小型移動ロボットによる点群データの収集、点群データからの3D モデル生成という大きく分けて2つの手順によって人物の3D モデルを生成する。

まず、人物の点群データを自動的に収集する仕組みとして、小型移動ロボットを開発した(図1)。小型移動ロボットは、主にベースとなる二輪型移動機構、RGB-D センサ、レーザーレンジセンサ(図2)、タブレット PC から構成される。小型移動ロボットは、RGB-D センサやレーザーレンジセンサの情報を用いて対象の人物の位置を検知し、それに応じて自動的に人物の周囲の各撮影地点間を移動する。各撮影地点で停止し、スキャン対象にRGB-D センサを向けることにより点群の収集を行う。

次に、小型移動ロボットにより収集された複数の3D 点群データから一つの3D モデルデータを生成する。3D モデルデータの生成は、主に、点群データの重ね合わせ、点群データのスムージング、点群データのメッシュ生成の3つの手順で行う。まず、収集された3D 点群データを重ね合わせることによって、人物の全周の情報を持つ一つの3D 点群データを生成する。重ね合わせによって生成された点群データには、重ね合わせ誤差やセンシング精度などによる点のばらつきが多く存在しており、そのままではメッシュ化を実行できない。そこで、点群のスムージング処理を適用し、ばらつきを抑える。最後に、点群のメッシュ生成を行い、ポリゴン化された3D モデルデータを生成する。ポリゴン化を行うことで、モデルデータの3D プリンタによる出力や3D モデリングソフトウェアなどの外部ツールでの利用がしやすくなり、そのような応用が可能になる。

評価実験として、人物の代わりに Pepper ロボットを対象に3D モデル生成を行った。Pepper ロボットは身長が121cm で、およそ人間の子供に近いサイズである。図3に示す結果から、ロボットの形状が比較的正確に再現されていることを確認した。



図1 小型移動ロボット



図2 レーザーレンジ  
センサ



図3 Pepper ロボットを対象に生成した3D モデル