

## 令和元年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

長尾 研究室	氏 名	服 部 広 大
卒業研究題目	仮想空間への実世界環境のリアルタイム反映とその評価に関する研究	

近年、ルームスケールVRという部屋全体をプレイエリアとして歩き回ることが可能なVirtual Reality(VR)が定着しつつある。さらに、ルームスケールVRを拡張したビルディングスケールVRという、建物全体をプレイエリアとするVRが提唱されている。ビルディングスケールVRではあらかじめ床や壁などの建物の形状をVR空間に取り込むが、椅子や机などの位置が変わる可能性のある現実物体を取り込み、リアルタイムに反映するのは今のところ困難である。

そこで、本研究ではリアルタイムに実世界環境を仮想空間へ反映し、VR体験中でも現実物体の操作や回避を可能にするシステムを実現する。このシステムを使用することで、従来のビルディングスケールVRでは困難であった、椅子や机などの移動可能な現実物体の再現が容易になり、歩行中に回避することも可能になるため、安全性が向上し、行動の自由度を上げることができる。

本研究では、ディープラーニングモデルのYOLO v3を用いた画像認識で現実物体を認識し、RGB-Dカメラにより認識物体の点群を取得し、VR空間上にリアルタイムに表示するシステムを実現した。本システムを使用して椅子と机をUnity上に表示したときの様子を図1に示す。現実環境を仮想空間に反映する際に、取得可能な現実環境の情報すべてを表示してしまうと、処理が非常に重くなりリアルタイム性がかなり低下してしまう。そのため、本研究では画像認識を用いて認識物体ごとに点群を生成する手法を用いた。本システムでは、生成した点群における物体の背景情報などを除去することで、認識物体のみが表示されるようにしている(図2を参照)。また、実世界環境をリアルタイムに反映するために、本システムでは時間の経過に伴って点群の形状や位置を更新する。

さらに、本システム評価のための実験を行った。実験の目的はシステムを使用した場合と現実での行動の振る舞いを比較することである。しかし、VRと現実ではVR酔いなど、本研究では解決できないさまざまな課題が存在する。そのため、今回の実験ではVR環境のシステムを2種類構築して比較する。比較対象として、実世界を手動で忠実に再現したVRシステムを用意した。実験内容は、障害物として椅子を複数配置した環境を用意し、その環境内を人間が歩行するときの行動データの取得と分析である。実験の結果から本研究のシステムは自分の目の前の物体のみが表示されることにより、手動で再現したVRよりも歩行に時間がかかることが分かった。一方で、システムを使って現実物体の生成がある程度完了した環境を歩行するときは手動で再現したVRとほぼ同程度の結果が得られた。

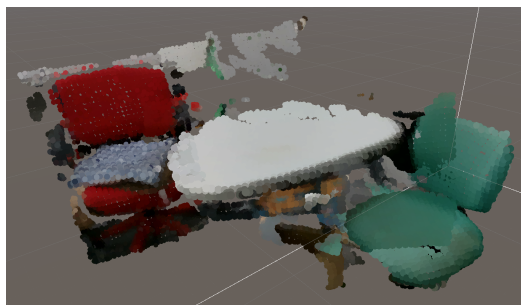


図1. 本システムを使用した現実物体の表示

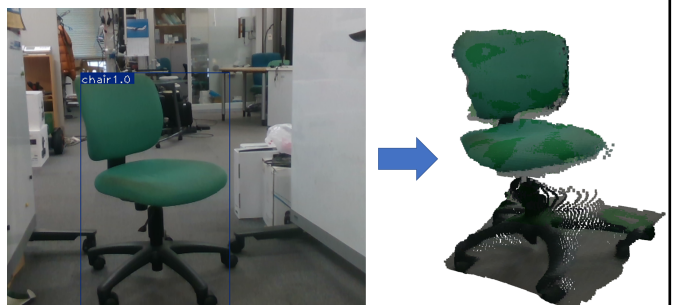


図2. 認識結果からの点群生成