

1. 背景と目的

点群 (ポイントクラウド) とは, コンピュータで扱う点の集合のことである. 多くの場合, 空間は 3 次元であり, 直交座標 (x, y, z) で点群が表現されることが多い.

現実世界から点群としてキャプチャされた大量のデータセットを読み込むことより, 正確な 3D モデルを作成することが可能となる. 現在では, 点群は建設業や医療などで多く使われており, 建設や修復工事などに使われている.

近年のゲームはリアリティを重視している作品が増えており, 今後は点群を使用したゲームが普及する可能性がある. しかし, 現状では点群を表示できる手段が少ないので, 点群を用いたゲームの製作がしやすい環境について調査・検討することを本研究の目的とする.

2. 関連技術

静岡県は県全体を点群データ化し, 公式サイトでその点群データ[1]を無償で公開している. このようなデータによって, 点群を用いたゲームを手軽に作成できる可能性が広がってきた. 静岡県全体の点群データを使って, VR 空間化するといったこと[2]も行われている.

セガから発売された, 龍が如くシリーズの製作にも点群が用いられている[3]. 実在する人物に 3D スキャナーを用いて様々な角度から顔を撮影して顔の点群データを取得 (フォトグラメトリー) する方法で, リアルなキャラクターの 3D モデルが作成されている.

Media Molecule から発売された Dreams というゲーム[4]では, ほとんどの物体が点群で表現されており, それによって可能になった複雑な映像表現が特徴となっている.

3. 本研究の提案

本研究では, 点群を用いたゲーム開発支援について検討するため, まず LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging) を使って周囲の物体や建造物などの点群を取得する. LIDAR とは, レーザー照射に対する散乱光を測定し, 対象の性質を分析するものである.

さらに, 取得した点群ファイルを使用し, ゲームエンジンである Unity に読み込ませて点群を用いたゲームを実際に開発し, その支援方法について検討する. Unity を使うことによって, 点群データを表示して動かすことや, カメラアングルを変更することが容易にできるようになる.

4. 点群データの取得

LIDAR として, 本研究では Intel RealSense LiDAR Camera L515 を使用した. 図 1 が実際に LIDAR で部屋の壁面を計測して取得した点群データである. 今回計測によって取得できた点群データは PLY 形式であり, Point cloud importer & renderer for Unity[5]で Unity に表示させることが可能である.

しかし, データ変換がうまくできなかったので, 時間の都合上, 以降の開発では静岡県から公開されている LAS ファイルの点群データを

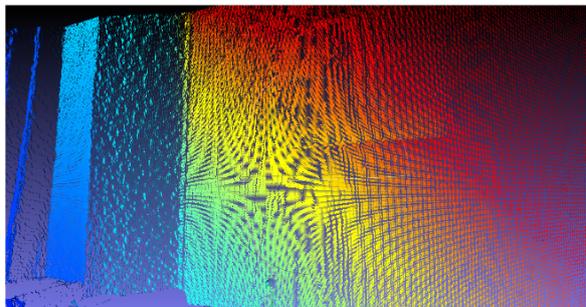


図 1 RealSense で取得した点群データ

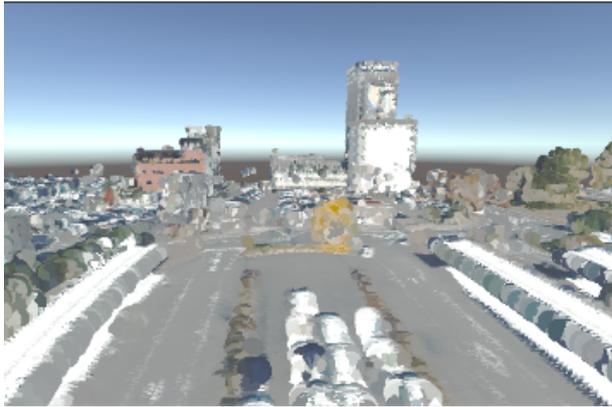


図2 ゲーム制作に使う点群データ

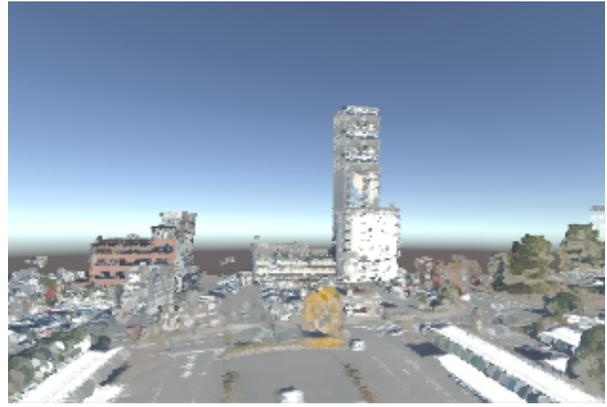


図3 図2の点群のビルを高くしたもの

使用した。

まず、取得した LAS ファイルの点群データを PotreeConverter[6]で出力し、1つ1つの点に変換した。出力した点の個数は 100 万個を超えた。

5. 点群データを使ったゲームの作成

Unity に BA_PointCloud[7]というアセットをインストールし、点群を表示させるための各種設定やゲームオブジェクトの作成を行った。そして、PotreeConverter で出力した点群データを Unity に読み込ませた。実行させることで、画面上に図2のように点群データが表示された。

点群を用いたゲームの例として、ビルをより高く組み立てるゲームの開発を行った。

そのためにビルの上層部分の点群データ、または他の点群データを用意した。Unity で街の点群データを表示させ、ビルの頭頂部をクリックすると、ビルの頭頂部の点群のみが選択されるので、それをコピーしてビルの上に積み重ね、重ねる物体の位置を設定した。

その後、実行中にビルをクリックすると図3のようにビルを高くしたり、屋上にプールを設置したりできるゲームを作成した。

また、海の点群データを用いてそれを小さくし、ビルの屋上に置くことで、まるで屋上にプールがあるかのような表現も実現できた。

6. まとめ

LAS ファイルの点群データを用いたゲームの作成をすることができた。また、RaelSence で点群の取得自体は成功したので、LAS ファイルに変換することができれば取得した点群でゲームを作成できる可能性がある。PLY ファイルと LAS ファイルの両方を使用したゲームの作成できる可能性もある。

参考文献

- [1] 静岡県, Shizuoka Point CloudDB, 2016. pointcloud.pref.shizuoka.jp/
- [2] J. Ito, 【PointCloud】大量の点群データを Unity で読み込んで VR 化する!, 2020. note.com/jujunjun110/n/nddc6da415ae9
- [3] 有賀, 龍が如くにおけるキャラクター制作ワークフロー, 株式会社セガ, 2018. techblog.sega.jp/entry/2018/12/26/100000
- [4] 奥谷, Media Molecule の新作「Dreams」の開発者にインタビュー。“ポイントクラウド”によって、3D ポリゴンから脱却したテクノロジーがすごい, 4Gamers.net, 2015. www.4gamer.net/games/305/G030596/20151207030/
- [5] Takahashi, Point cloud importer & renderer for Unity, 2019. github.com/keijiro/pcx
- [6] M. Schütz, PotreeConverter 1.6, 2018. github.com/potree/PotreeConverter/releases/tag/1.6
- [7] S. M. Fraiss, BA_PointCloud, 2020. github.com/SFraissTU/BA_PointCloud