

インドア 3D ナビゲーションアプリの開発

史 中超 研究室

1361038 木村 拓也

1. 研究背景・目的

デパートなどの大型商業施設や、駅、空港といった施設は慣れないと迷いがちであり、目的の場所にはどのように行けばいいのかわからない場合がある。特に近年、駅の複合施設化の進行により、従来の停車場という簡素な側面では発生しづらかった現在地がわからないことや目的地までの道のりがわからないことなどの問題が多くみられるようになった。

地図から現在地までの道のりを思考するには、脳内で2次元の情報を3次元に変換する必要がある。多くの施設で案内に使われている地図は2次元の地図であり、複雑化した施設の地図からでは空間認識は難しいことから、目的地までの道のりがわかりづらいという問題点がこの先、様々な大型施設で起きる可能性があると考えられる。この問題を解決するために3次元モデルを用いた視覚的にわかりやすい屋内のナビゲーションアプリの開発が必要不可欠である。

本研究では、3次元モデリングソフト SketchUp を使用して3次元モデルデータを構築し、ゲームエンジンの Unity を使用したナビゲーションアプリを開発する。

2. 3次元空間データの構築

まず、本学部の学習要覧 215 ページに描かれている平面図をスキャナーで読み取り SketchUp にインポートした。インポートしたままでは解像度が高く、現実の2号館よりも巨大なものになってしまうため測定値を確認しながら微調整し尺度を変更した。適切な尺度に変更後は jpg ファイルの平面図の上からなぞるように線を引き転写し

た。転写後は、あらかじめ計測した天井の高さと、Google Earth の3次元計測で得た外観の高さからスケールを調整し平面図を立体化した。1階と同様に2階も同じように平面図を転写し立体化した。モデリングが終わると対象物にテクスチャや写真を貼り、透過処理を行うことで現実の建物を再現した3次元空間を作成した(図1)。



図1 モデリングをした2号館の断面図

SketchUp で作成した3次元モデルデータである skp 拡張子は Unity で読み込みこみができないため、dae 拡張子でエクスポートし Unity にインポートした。

3. システム開発

本研究では3次元空間での経路探索を用いたナビアプリを開発する。Unity には経路探索の方法として NavMesh[1] (ナビメッシュ) という機能が存在する。これは3次元空間内に歩行可能エリアを設定し、歩行可能エリア内で障害物を避けた最短経路を探索する機能である。NavMesh での経路探索を行うためには歩行可能エリア、エージェント、ターゲットの設定が必要である。エージェントとは歩行可能エリアを移動するオブジェクトのことである。ターゲットとはエージェントが目指すオブジェクトのことであり、NavMesh

はこのターゲットとエージェントの最短距離を歩行可能エリア内で経路探索することができる。NavMesh 機能を使用するために SketchUp で作った 3 次元モデルに歩行可能エリアを設定した。図 2 の青くなっている部分が歩行可能エリアである。

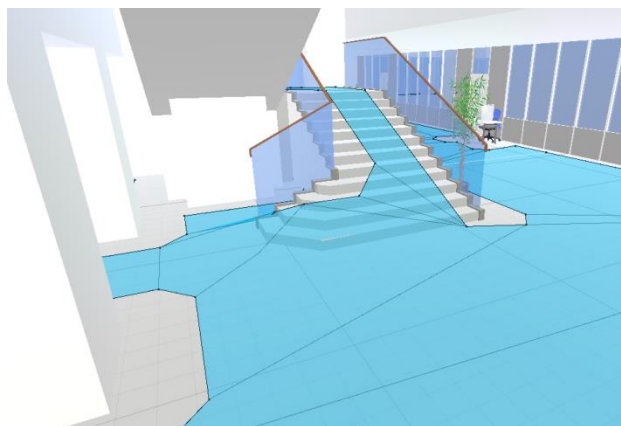


図 2 歩行可能エリアを設定した 3 次元モデル
 エージェントにターゲットを指定し NavMesh を使用すると歩行可能エリア内での最短経路が開発画面で紫色の線が表示される(図 3)。エージェントに移動プログラムを適応するとこの紫色の線の上をターゲットの座標まで移動する。本研究ではこのナビゲーションシステムを活用しエージェントを最短経路で移動させることで屋インドアナビアプリを開発した。

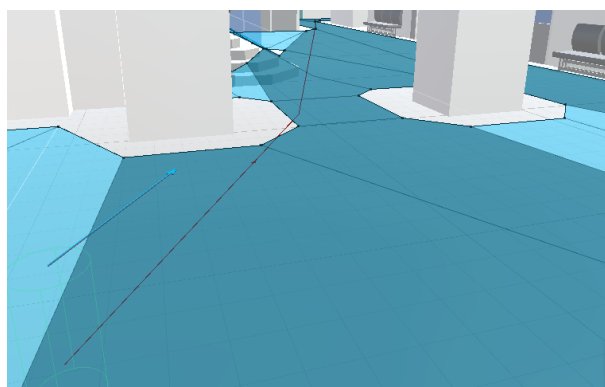


図 3 玄関から史研究室までの経路探索結果
 ナビゲーション画面は行き先選択ボタンとタイトルに戻るボタンの 2 つのボタンで構成されている(図 4)。戻るボタンを押すとタイトルに戻る。



図 4 ナビゲーション画面

行き先選択ボタンを押すと行き先選択画面が下からスライドして表示される。選択画面から目的地を選ぶとルート探索が始まり対象の座標まで最短経路で自動移動していく。目的地を選択すると選択画面は下にスライドして表示されなくなる(図 5)。

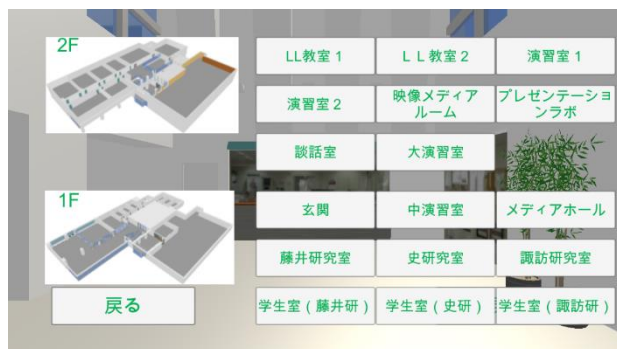


図 5 行き先選択画面

4. まとめ

本研究では 3 次元モデルを作りそのモデル内で NavMesh を用いた 3 次元空間での経路探索を行い、Android ナビゲーションアプリを開発した。これを応用し、駅や空港などの大型施設内のナビゲーションも開発可能であると考えられる。しかし、携帯端末の性能では 3D 描写に限界があり、大型施設内のような負荷の大きい 3D モデル内でのナビゲーションは端末の性能に大きく左右される問題がある。

5. 参考文献

- [1] Unity
<https://docs.unity3d.com/ja/current/Manual/nav-NavigationSystem.html>