

ARにおける実世界危険提示手法の検討

岩田一希 横山大作

明治大学大学院 理工学研究科 情報科学専攻

1. はじめに

現在 AR(拡張現実)技術の発展により、さまざまな分野にてその技術が生かされてきている。現実世界とタブレットをリンクさせて道案内をするといったサポート機能や、そこに映っているものをゲーム世界としてとらえるエンターテインメントに長けたものも開発されている。しかしその反面、その内容に意識が向き、注意力が散漫になり周りの状況が見えづらくなり、周りの人や物にぶつかってしまうという可能性があるという危険を伴ってしまっている。そういった危険から身を守るため、歩道周辺の距離画像から危険物を検出し、提示するシステムの構築を目的とする。

本論文では、そのシステムの基礎技術である、距離画像からの危険箇所検出の手法を検討し問題点の整理をする。実際に人間が移動する際と同様に、LIDAR を用いて障害物の検出を行い、検出した障害物を色や文字といった視覚情報を用いて、いかに早く危険を察知することができるかを調べ、これらの課題について検討をする。

2. 想定される提示システムの概要

2-1 障害物検出

現時点で、手軽かつ比較的安価で使える IPAD の LIDAR の距離測定機能を用いて道路付近の障害物との距離を測定することを想定する。

AR 利用者は移動する際、下を向いて歩いていることが多いと予測される。それを考慮し、正面からではなくある程度角度をつけて測定を行う。どのくらいの距離でカメラ内にとらえることができるかが不明である。

2-2 障害物提示

本実験では、外出時にタブレットを用いてアプリを使用し、周りに障害物を検知した場合に、

- ① タブレット内に検知した物体を赤く表示する
- ② タブレット内に赤く文字を表示する

この2パターンの提示方法を想定する。

また、障害物検出を行った場所周辺のデータを3D データとして保管し、Unity 上でそのデータを読み取り、この2パターンの提示方法でどのくらいの速度で反応できるかどうかを測定する。

3. 実験

3-1 AR アプリによる障害物検知までの距離測定 LIDAR 専用のアプリを用いて測定を行った。アプリ内で物体を検知すると以下の図1のように表示される。



図1 アプリによる物体検知

このように物体をカメラがとらえるとその物体の部分が膨らみ、検出することができる。本実験ではこれで検出したものを障害物とみなす。今回はこのアプリを使用し、検出したタイミングで立ち止まり距離の測定を行う。

測定は、

- ① IPAD を正面に向けてとる場合
- ② IPAD を斜めに向けてとる場合

この二パターンで行う。撮影された写真を図2, 3に示す。



図2 ①の距離



図3 ②の距離

画像から読み取った結果、直線の方は約 4.2m な

Presenting methods in avoiding harm or danger in augmented reality

†Kazuki Iwata, Daisaku Yokoyama, Graduate School of Science Technology, Meiji University. ‡

のに対して角度をつけた際は 1.4m となっている。この結果より、3 倍もの距離の違いが出るためより迅速に障害物検出を行う必要があるとわかる。

3-2 データの整理

障害物検出をおこなった場所付近の 3D データを Unity 上に取り込む前に不要なデータの削除を行った。図 4 が整理する前のものであり、図 5 は 4 から人など動的なデータを取り除き、静的なデータの位置をコピーし、作ったものである。



図 4 障害物検出場所付近の 3D データ

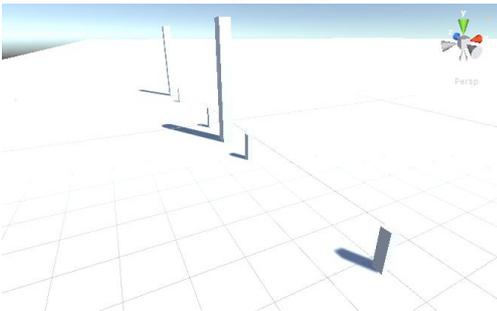


図 5 静的な障害物みのデータ

3-3 危険の提示手法の調査

カメラの内に物体が入った際、物体自体の色を変化させるという手法と、画面内に文字を表示させるという手法をとりどちらが早く止まることができるかという計測をそれぞれ 5 回ずつ行った。この結果を表 1 に示す。

物体を 1m 以内にとらえると検知するようにしている。図 6 では、物体をとらえた際に画面の真ん中に赤く文字で「物体を検知しました」と表示をしている。図 7 では、物体が 1m 以内に入った場合その物体を赤く表示している。

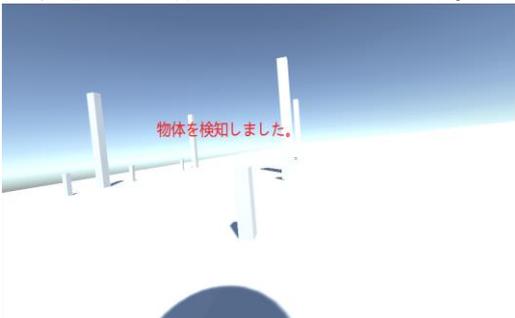


図 6 文字による危険の提示

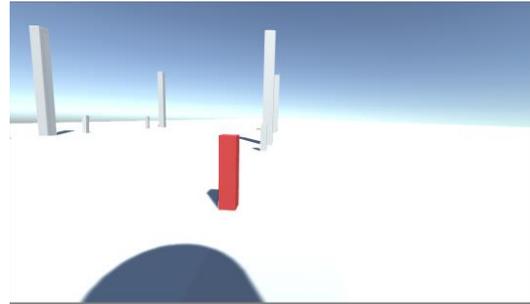


図 7 物体の色の変化による危険の提示

表 1 反応速度を 5 回測定した際の平均と分散

物体の色を変化	画面内に文字を表示
平均 0.504 秒	平均 0.612 秒
分散 0.000344	分散 0.083016

- ① 色だけでなく、文字が表示されると読もうとしない場合でもその分少し時間がかかってしまう。これにより情報がある程度少ないほうが、反応が早くなり早急に危険を知らせることができることが予測される。
- ② AR の没入感を考慮した場合、今回の手法はあまり適していないと実験をおこない感じた。

4. まとめと今後の課題

本研究では、タブレットを使用している際のカメラから障害物までの距離を測定しその結果を用いて障害物提示をするシミュレーションをおこなうことにより、問題点の確認をした。

測定する人間の視点の高さの違いや年齢による反応速度の違いにより計測結果も変わることが予測される。例えば普通乗用車とトラックでは視野が大きく変わり、手前に入るほど見えにくくなってしまう現象が起きる。本研究の結果から、今後は測定する高低差による違いの調査や、いかにして没入感を残し危険を知らせるかの手法を考える必要があることが分かった。