

史跡等屋外展示施設におけるARを用いたガイダンスアプリケーションのUI開発

The development of a graphical interface for outdoor exhibition's guidance applications using AR

泉川真理南[†] 赤嶺有平[†] 根路銘もえ子[‡]
Marina Izumikawa Yuhei Akamine Moeko Nerome

1.はじめに

拡張現実 (Augmented Reality) は、現実の風景にバーチャルな視覚情報を重畳表示することで現実世界を仮想的に拡張する技術である。史跡や博物館等の文化施設において観光ガイドンとしてARを用いることで、利用者は直感的に対象物と付加情報を関連づけて認識することが可能なため、利用者の文化財に対する理解の向上が見込める。また、マーカレス型のARを用いることで設置場所の制限を受けず景観を損ねることがないという点でも、観光分野でのARの応用が期待されている。

しかし、観光地でのARの利用には課題も残っている。ARの利用デバイスには一般的にタブレット端末等が用いられているが、ディスプレイが小さく画角が不十分であるために、展示物が密集している場合、大量の付加情報の提示により視認性が著しく低下する恐れや、適切な位置への付加情報の表示が困難になるなどの問題がある[図1]。



図1 大量の付加情報の提示イメージ

そこで、同時に複数の展示物を画面に捉えた場合に、全ての対象物の情報を提示するのではなく、利用者にとって有益な情報のみを抽出し提示するための、情報のフィルタリングを行う必要がある。これについて津波古ら[1]は、利用者が関心を強く持っている対象物体を推定することで、情報のフィルタリングを行うという手法を提案している。この手法では、利用者がディスプレイの中心付近に数秒間とらえ続けた物体に対して関心があると推定し、情報を提示している。しかし、関心による情報のフィルタリングには一定の有効性があることが示唆されているものの、インターフェースのシグニファイアが十

分ではないために、利用者の期待しない情報の提示に繋がるという問題点があげられている。

そこで本研究では、ディスプレイの中心付近に展示物を捉えることで情報が提示されることを利用者が直感的に理解し、利用者の能動的なアプローチを促すユーザーインタフェースの開発を行う。

2.関連研究

牧田ら[2]の研究では、注釈(重畳表示する情報)を配置可能な領域中から、「注釈同士や対象物体との重なり」「注釈とオブジェクトの距離」「フレーム間における注釈の移動量」という3つの観点から元にしたペナルティを定量的に定義し、ペナルティが最小となる注釈の配置パターンを決定するという方法でARの視認性の向上を図っていた。しかし、情報のフィルタリングが行われていないため、対象物体が密集している場合、視認性が低下する恐れがある。

津波古らの研究では、対象物体の名称等が記述されたサイズの小さい注釈をラベル、説明文等が記述されているようなサイズの大きい注釈をテキストと定義し、これら2つの注釈を使い分けることによって視認性の向上を図っている。ラベルの配置方法は牧田らと同様であり、テキストの提示は利用者が関心を持っていると推定された対象物体に関する情報のみに限定することで情報のフィルタリングを行っている。このとき、利用者の関心は、利用者が画面の中心付近に数秒間捉え続けた物体にあるものと定義している。

3.提案手法

アプリケーションがどの物体の情報を表示しようとしているのか利用者に直感的に伝えるため、関心があると推定された物体(画面の中心)にむかって数秒間かけて画面を拡大するというインターフェースを提案する。これにより、関心がない物体は画面外に排除され、関心があると推定された物体がディスプレイに大きく映し出されることになる。もし、間違った関心推定が行われていれば、利用者は再び関心のある物体を画面に捉えようとカメラを動かし、関心推定が正しければ、利用者はカメラを動かす必要がないため、そのまま静止した状態で対象物体の情報を得ることができる。

また、アプリケーションが関心があると推定する中心付近の領域や、情報が表示されるまでの時間などについ

[†]琉球大学 工学部 Ryukyu University, Fac. of Engineering

[‡]沖縄国際大学 経済学部 Okinawa International University, Fac. of economics

て利用者が曖昧さを感じないように、いくつか画面上に図形を描画し工夫を施している[図2].



図2 図形による描画の工夫

画面の中心に十字、関心推定が行われる中心付近の領域を円で示し、利用者がどの範囲に物体を捉えればいいのかを明確にしている。画面の四隅には画面を囲むようにL字型の線を描画する。この線は対象物体が関心推定領域に入ると、その物体のラベルの色と同じ色に変化し、画面内側の四角形へと徐々に狭まるように移動する。色の変化はどの物体に対して推定が行われているのかが分かりやすくするためであり、移動のモーションはユーザの視線を画面の中央付近に誘導する役割を持つ。画面内側の四角形は、画面が拡大表示される領域を示しており、L字型の線が内側の四角形と重なると拡大が開始され、テキストが表示される[図3]。L字型の線が四角形と重なるまでの時間が、関心判定の時間である。



図3 拡大するUI

4. 評価実験

4.1 実験方法

iOS上に提案したインターフェースを実装したARアプリケーションを用意し、男女10人の被験者(20代の大学生)に対してユーザビリティテストを行った。被験者が城跡を模したジオラマから展示物の情報を正しく読み取れるかを観察・事後アンケートをとる。このテストでは、提案したインターフェースによってユーザがスムーズにストレスなく関心のある展示物の情報を得ることができるかを評価する。

4.2 事後アンケートによる主観評価

アプリケーションを使用後アンケートを実施し、ユーザの主観的印象を調査する。アンケートは5段階評価とし、数値が高いほど評価は高くなる。アンケート項目を「完了性: 目的を正しく達成できたか」「効率性: 効率よく目的を達成できたか」「有効性: 迷いなく目的を達成できたか」「快適性: 心地よく目的を達成できたか」「操作性: 間違いなく操作できたか」の5つの観点から分類し、それぞれの平均値をみることで、提案手法の評価の高い点、評価の低い点を明らかにする。

4.3 実験結果

評価の平均値と標準偏差は以下の通りである。

	有効性	効率性	完了性	操作性	快適性
平均	4.10	2.44	4.20	4.00	2.40
標準偏差	1.14	1.26	0.87	1.18	1.11

5. 考察と今後の課題

実験の結果から、本研究で提案したインターフェースの有効性については高い評価を得ることができているのを確認できた。有効性を高く評価した被験者の構想や発話、または設問の内容から、ラベル・L字型の線の対象物ごとの色分けや、ズームによるフォーカスによってアプリケーションがどの対象物体を認識しているのかが分かりやすかったこと等が要因としてあげられる。

一方で、快適性や効率性の面では評価が低かった。これは画面を素早く動かした時に、拡大と縮小が繰り返されてしまうことや、情報が提示されるまでの時間が長すぎたことなどが原因として考えられる。

6. 終わりに

本研究では、ディスプレイの中心付近に展示物を捉えることで情報が提示されることを利用者が直感的に理解し、利用者の能動的なアプローチを促すユーザインターフェースの開発を行った。それについて評価実験を行った結果、ユーザはディスプレイの中心付近に展示物を捉えることを認識しながらも、テキストが表示されるまでの時間や、拡大・縮小のトリガーやタイミングが適切ではなかったためにUIの評価が下がってしまっていた。今後、低い評価に繋がったインターフェースを実験結果をもとに改善していく必要がある。

参考文献

- [1] 津波古 正寿, 赤嶺 雄平, 根路銘 もえ子: "史跡等屋外展示施設におけるAR案内システムの開発", 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), Vol.176, No.8 pp.1-7, Dec. (2018) .
- [2] 牧田 孝嗣, 神原 誠之, 横矢 直和: "ネットワーク型ウェアラブルARのための動的環境における注視のビューマネ ジメント" 日本バーチャリアリティ学会論文誌, Vol. 15, No. 4, pp. 603-613, Dec. (2010) .