

デスクトップ環境における視線追跡を用いた Kuiper Belt のリアルタイム表示

嶋田 涼汰

1. はじめに

視線入力は、視線計測が可能な機器が多く販売されており、最も有力な手法の一つである。しかし、視線のみを用いた入力方法では意図した物を区別出来ない Midas Touch 問題が発生する。本研究では、この問題の軽減を確認するために行われた Head Mounted Display (HMD)環境での Midas Touch 問題の軽減[1]を参考に、通常の 2D ディスプレイに被験者からの視距離に応じて Kuiper Belt を表示することを目的とする。

2. Kuiper Belt とは

人間の自然な視野角度は $\pm 25^\circ$ 以内に分布している。一方で人間の目の水平方向の可動範囲は平均で $\pm 45^\circ$ である。人間は意図しない限り視野角度は $\pm 25^\circ$ を超えないため $\pm 25^\circ$ から $\pm 45^\circ$ の範囲にメニューを配置し行う視線入力は Midas Touch が少ないと考えられる。この視線角度 $\pm 25^\circ$ から $\pm 45^\circ$ の領域の名称を Kuiper Belt[1]という。

3. Kuiper Belt の実装

3.1 設計

視線計測機器を使用し、顔の正面に Kuiper Belt 円をリアルタイムで表示し、メニューが円の周りに追従するように配置する。次に、目線の先に赤い点をリアルタイムで表示するよう作成する。

3.2 構成と実装

実装には、Tobii 社の Tobii pro スペクトラムと EIZO 社の FlexScan EV2451 カラー液晶モニター、Intel(R) Xeon(R) W2123 CPU を搭載したデスクトップ PC を用いる。また、視線データと眼球の位置をリアルタイムで取得するため Tobii pro SDK を使用する。本システムは、サーバ(C 言語)とクライアント(JAVA)で構成しており、TCP/IP でネットワーク接続されている。サーバシステムは、Tobii pro スペクトラムからの視線データの取得を行い、クライアントシステムは取得した視線データを用い Kuiper Belt と目線位置の表示を行っている図 1。視距離から Kuiper Belt の半径(r)を求めるため眼球からディスプレイの距離を dis とし、以下の式(1)を実行する。

$$r = \text{dis} * \tan 25^\circ \quad (1)$$

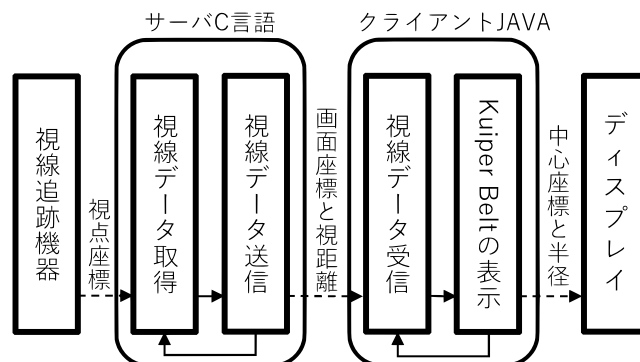
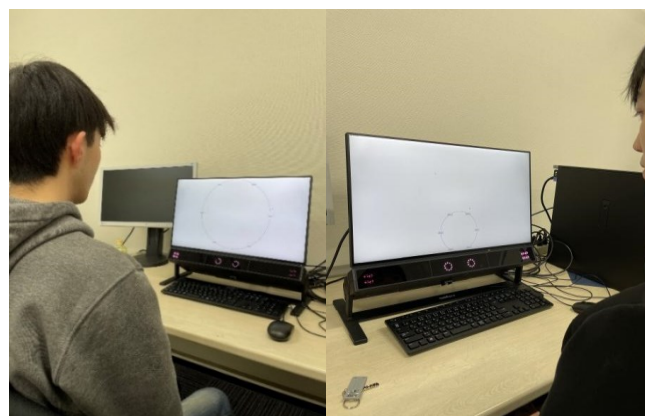


図 1 システムの流れ

4. 実行例

被験者の視距離から、ディスプレイに Kuiper Belt メニューと視線位置を表示しているのが図 2 である。



(a)視距離が長い

(b)視距離が短い

図 2 Kuiper Belt の表示

5 まとめ

本研究で、ディスプレイにて Kuiper Belt を表示することが可能であることを確認した。なお、ディスプレイと眼球の距離に応じて Kuiper Belt の範囲が変わるため、一般的なデスクトップ作業距離では、充分使用可能であるが、離れすぎると円が拡大してしまい一部のメニューが隠れてしまうため、メニューの配置について更なる検討が必要である。

【参考文献】

- [1] 崔明根, 坂本大介, 小野哲雄, Kuiper Belt : バーチャルリアリティにおける極端な視線角度を用いた視線入力手法の検討, 情報処理学会インタラクション 2022 年