

九州大学 IMI 共同利用・短期共同研究
「VR を用いたインタラクティブな高次元認識 2」
Interactive cognition of higher dimension with VR 2

2022 年 8 月 29 日 (月) ~ 2022 年 8 月 31 日 (水)
(研究実施期間: 2022 年 8 月 29 日 (月) ~ 2022 年 9 月 2 日 (金))
会場: C501 大講義室 (Zoom を用いたハイブリッド開催)

アブストラクト

8 月 29 日 (月)

14:00–14:30 鍛冶 静雄 Shizuo Kaji (九州大学)

Capturing the fourth dimension

We can recognise 3D objects displayed on a 2D screen. Then, can't we get a sense of the fourth dimension using VR? We will discuss the ongoing project of our group to achieve 4D perception through HMD, multi-projection, and interaction in the three space. We will present our Polyvision, a VR experience to visualise objects in \mathbb{R}^4 , and some experimental tasks to quantify how much information on 4D geometry can be acquired by such a tool.

14:45-15:15 Marc ten Bosch (mtb design works, inc.)

n-Dimensional rotations using Geometric Algebra

In computer graphics quaternions are used as a representation of 3D rotations that is well-adapted to interpolating between rotations. I will describe Rotors from Geometric Algebra, which generalize quaternions to work in any number of dimensions.

15:30-16:00 増田 康成 Yasunari Masuda (明治大学)

VR 空間内の多面体の形状把握に向けた観察手法の検討

The Examination of Observation Method for Understanding the Shape Grasp of Polyhedron in the Virtual Reality

前研究である多面体の形状把握を促進する ICT 教材の検討では VR 空間内に 10 本の指によるマーキングを実装できなかったこともあり、VR 空間で掴むことによる身体的関与について十分な議論が行えなかった。そのため VR 空間に存在する不規則な多面体の面数を正しく数えるためにどういった観察手法が有用であるかを検討するために、両手のバーチャルハンドを使って対象物を掴む手法、スティック操作で対象物を回転させる手法、スティック操作とバーチャルハンドで対象物を覆う手法の三つで観察し比較実験を行ったところスティック操作とバーチャルハンドで対象物を覆う手法が数えやすいという意見が多いということが明らかになり、指で対象物を掴むことの身体的関与に代わるデバイスの可能性について論じた。

8月30日(火)

10:00–10:30 五十嵐 治雄 Haruo Igarashi (早稲田大学)

射影と断面の組み合わせによる4次元インタラクションシステム

4D Interaction System by Combining Projection and Cross Section

現在我々が研究開発を進めている、4次元空間の理解を向上させるための新たなシステムを紹介する。本システムでは、4次元空間の3次元投影図にその2次元切断面を重ねることで、4次元空間のインタラクションシステムと、その断面にあたる3次元空間のインタラクションシステムを同時に提供する。ユーザはまず3次元空間のために制限された入力システムを通して、操作方法を学習しながら3次元空間と4次元空間の対応を観察する。次に、4次元方向の入力を可能にすることで、3次元空間の映像を手掛かりにして4次元空間の映像の見方や探索の仕方を理解する。最終的に、ユーザは3次元空間の映像を削除して、4次元空間の映像と直接インタラクションを行うことが可能になる。本講演では、システムの技術的構成を説明し、システムを用いた迷路探索実験の結果について報告する。

10:45-11:15 Marc ten Bosch (mtb design works, inc.)

n-Dimensional rigid body dynamics

I present a formulation for Rigid Body Dynamics that is independent of the dimension of the space. I describe the state and equations of motion of rigid bodies using geometric algebra. Using collision detection algorithms extended to nD I resolve collisions and contact between bodies. I display four-dimensional rigid bodies by taking a three-dimensional slice through them. I allow the user to manipulate these bodies in real-time.

11:30-12:00 稲生 啓行 Hiroyuki Inou (京都大学)

Visualization in complex dynamics in dimension two

Drawing pictures of the Mandelbrot set and Julia sets has been playing a very important role in the study of complex dynamics. Many pictures of complex one-dimensional (real two-dimensional) objects are drawn by putting a color in each pixel, but this method is usually not suitable when visualizing higher dimensional objects. In this talk, we would like to explain some methods to visualize fractal objects in complex two-dimensional phase/parameter spaces in complex dynamics, and the recent “discovery” made by observation using VR.

14:00-15:00 安生 健一 Ken Anjyo (イマジカ・グループ/オー・エル・エム・デジタル)

3次元CGによる形と動きの見え方と見せ方

A note on visual perception of shape and motion with 3DCG

CGは現実世界や空想の世界におけるありとあらゆる「もの」を表現できるメディアとして大変期待されています。しかし一般の人々がCGを容易に使いこなせるかといえば、もうすこし時間が必要です。人間がものをどのように見てそれを認識しているかなど、詳しく掘り下げていく必要があります。この講演では、実測データから得られるポイントクラウドの表示手法やそこからポリゴンモデルを作る際に生じる問題、およびリアルタイム表示のための工夫に焦点をあてます。いくつかの最近の研究と我々の方で進めている研究の途中経過などをご紹介します、議論させていただければと思います。

15:15-15:45 寺尾 将彦 Masahiko Terao (山口大学)

4次元物体可視化のための色視覚情報処理入門

Visual processing of color: Introduction to achieve 4D perception

色情報は、高次元可視化によく利用される画像特徴である。しばしば、色の連続的な変化をもう一つの次元として3次元物体に加えることで、4次元物体の可視化が試みられる。他にも、物体の頂点や辺、面の特徴づけにも色情報は利用される。確かに、色情報はRGB値のように画面上での連続的な出力値として扱えるため、コンピュータ上での操作が容易である。一方、RGB値で表現した情報がそのまま単純に見えるわけではない。網膜に入力された色情報は、複雑な視覚情報処理を通して知覚される。また、RGBを用いると人間が知覚できる色をすべて表現できるという文言をしばしば見かけるが、これは正確ではない。このように製作者が意図した通りの情報が本当に受け手に提供できているかどうかには、色を使う場合には、その使いやすさに比べて大きな注意が必要である。そこで、今回は、4次元物体可視化を試みる際にぜひ身につけておきたい、色視覚情報処理の基本的な知識をレクチャーする。

8月31日(水)

10:30-11:00 Marc ten Bosch (mtb design works, inc.)

Miegakure, a game that takes place in a four-dimensional world

I will show a portion of Miegakure, a game in development where you see and move around a three-dimensional slice of a 4D world. The slice can be rotated. The game generalizes our 3D world into a 4D world. Each level is about a consequence of being able to move in 4D space.

11:15-11:45 松本 啓吾 Keigo Matsumoto (東京大学)

メビウスの帯を歩く-リダイレクテッドウォーキングの3次元への拡張

Walking the Mobius Strip - Extending Redirected Walking into the 3rd Dimension

Redirected walking (RDW) allows a user to walk around a large virtual environment (VE) in a small real space by manipulating the user's position and orientation. In previous research on RDW, many researchers have focused on manipulating position and yaw directions in planar space. However, little has been learned about redirection in the vertical or pitch/roll directions. We proposed a new RDW technique to achieve pitch and roll redirection, and we used this technology to enable walking on a 3D model of a Mobius strip in a VE. We want to discuss 4D experiences using these RDW techniques in this session.

14:00- Demo session (対面のみ。会場：ホワイエ/ウエスト1号館 D413 オーディトリウム前)