

# メタバース空間での星空を介したコミュニケーションを支援するツールの開発

金田悠希<sup>†</sup> 加藤直樹<sup>†</sup>東京学芸大学<sup>†</sup>

## 1. はじめに

星空についての理解を深める機会は、小中学校の理科の授業やプラネタリウムでの上映会、科学館のような天文施設が開催するイベントなどが挙げられる。しかし、小中学校の授業では、友人と感想や気づきを気軽に話し合えるが、空を見上げて観察するといった体験をすることができない。プラネタリウムの上映会は、まるで本物の夜空の星々を観察するような体験を提供するが、上映会の日程が学習者の都合と合わない場合、学習の機会を逃してしまう恐れがあることや、感想や気づきを気軽に話すことができないといった制約がある。

近年の VR (Virtual Reality) 技術や AR (Augmented Reality) 技術の発展により、これらの体験の制約を取り払うことができるようになってきている。所属する研究室では継続的に星空を介したコミュニケーションを支援する星空ビジョン[1]の研究開発を行っており(以降、旧星空ビジョンと記す)、VR 技術を取り入れたツールの開発も行った[1]。しかし、そのツールではコミュニケーション相手の姿が見えず、同じ空間を共有しているような体験ができなかった。また、自分の現実の居場所からの星空しか観察できなかったため、地球上の観測位置の違いによる星空の見え方の違いなどを体験することができなかった。

そこで本稿では、参加者のアバター表示と仮想空間内での移動などのインタフェース拡張をすることで、これらの問題点を解消し、星空を介したコミュニケーションをより現実的に行え、また仮想空間ならではのメリットを引き出すことを試みる。

## 2. メタバース版星空ビジョンの提案

Developing a support tool for communication through starry sky in metaverse space

<sup>†</sup> Yuki Kaneda, <sup>†</sup> Naoki Kato

<sup>†</sup> Tokyo Gakugei University

## 2.1 基本コンセプト

本稿で提案するインタフェース拡張をした星空ビジョンでは、ヘッドマウントディスプレイを装着することで、地球を模した3次元メタバース空間において星空を見ることができ、リアルタイムに星空に対しての気づきや感想を描き、それを他者と共有することを可能にする。そして、他者をアバターとしてメタバース空間に存在させ、他者が見ている向きや他者の動きを見えるようにする。また、メタバース空間内を移動できるようにすることで、自分の現実の居場所から観察できる星空だけでなく、他国や海上など、地球上の別の場所から見ることでできる星空を観察可能にする。

## 2.2 機能設計

### 2.2.1 星空表示と手書きアノテーション

基本的な機能として、ユーザの頭の向き(方位や高さ)、及び位置に合わせて星空を表示する。また、コントローラ操作によってレーザーポインタが指し示す位置、及びコントローラの位置に線を描画できるようにする。

### 2.2.2 アバター表示

旧星空ビジョンでは、他人の姿が見えなかったために、ユーザが孤立感を覚えることがあった。加えて、たとえば二人のユーザが利用していた場合に、互いが反対の方向の星空を観察していたとしても、同じ場所に注目できていないことにすぐ気づけないなどのディスコミュニケーションが発生する可能性があった。そこで、メタバース空間において他者がいること、他者の動きを感じられるようにするために、ユーザを表現するアバターを表示させる(図1)。



図1 並んで星を眺める様子

### 2.2.3 空間移動

旧星空ビジョンでは、自分の実際の居場所からの星空しか観察できず、観測位置の違いによる星の位置や星座の見え方の変化などを観察することができなかった。たとえば北極から見る場合の星座と南極から見る場合の星座がどのように違って見えるのかを体験することができなかった。この問題を解決するために、メタバース空間をユーザが自らの意志で動き回れるようにする。

## 3. 実装方法の設計

### 3.1 地面と重力

メタバース空間の実装には Unity を用いる。本星空ビジョンでは、ユーザが地球を模した3次元メタバース空間上を移動して、地平線に隠れていた星空を見に行けるような再現のために、地面の設定が必要である。

地面は地球を模した球体型とし、その上を沿うようにして移動できるようにする(図2)。

また、ユーザが球体表面上のどこに立っていても、地面から離れないようにするために、重力の設定が必要である。重力の方向は、カメラがあるアバターの頭の座標から地面となる球体の中心を結ぶ向きとし、球体の中心に引き寄せられるようにする。

### 3.2 姿勢安定

アバターが移動したとき、姿勢が地面と垂直になるようにしないと、アバターの体が傾き、予期せぬ転倒が起こってしまう。そこで、アバターの重心は足元にする。このようにすることで、体が傾いても反対の方向に回転しようとする運動が働き、これにより自動で姿勢を修正される(図3)。

加えて、操作をしていない間はアバターの移動と回転を制限することで、他のアバターと接触して画面が揺れてしまい、学習が妨害されてしまうのを防ぐようにする。

## 4. 試作

提案したインタフェースを実装した星空ビジョンを試作した。

実装にあたっては、プログラミング言語に C# を使用し、仮想空間のレンダリングには Unity を用いた。また、ターゲット環境として、MetaQuest2 (旧 OculusQuest2) と付属のコントローラを採用した。これらのヘッドマウントディ

スプレイとコントローラを認識し、制御するために、Oculus 社が提供していた開発パッケージの Oculus Integration を用いた。なお、マルチプレイを可能とするための開発に Photon 社が提供している PUN (Photon Unity Networking) を用いた。

## 5. おわりに

本稿では、星空を介したコミュニケーションツールの改善を目標に、メタバースを取り入れることによって、他の人と同じ空間を共有しているかのような体験ができること、相手の様子を見えるようにすることで相手が眺めている方向がすぐに分かること、移動による星空の見え方の変化を体験できるインタフェースの提案と実装について述べた。

今後は、開発したツールの評価実験を行い、機能の使いやすさや有用性の検証を行う。またその検証結果をもとに、機能の改善を行い、より円滑なコミュニケーションが行えるようなツールの開発を目指す。

### 参考文献

- [1] 蓮他：星空ビジョン：星空を介したコミュニケーションを可能とする HMD を用いたツールの開発，インタラクション 2022 論文集，pp.287-290 (2022)

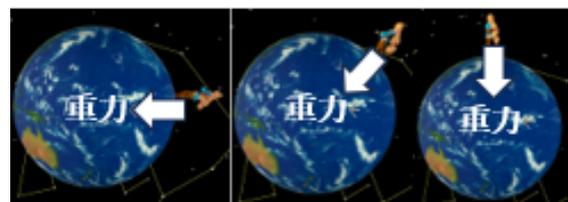


図2 移動している様子と重力の方向

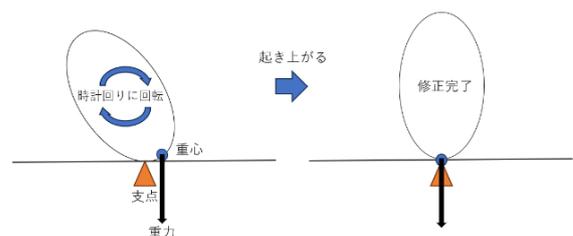


図3 傾き修正の流れ