

# 全天周型 X-Media Galaxy における CG の奥行き知覚の実験と考察

## An Experiment on Depth Perception of Computer Graphics in X-Media Galaxy/Dome Type

上原 祐馬  
Yuma Uehara

木村 朝子  
Asako Kimura

柴田 史久  
Fumihisa Shibata

田村 秀行  
Hideyuki Tamura

立命館大学 大学情報理工学部

College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

### 1. はじめに

我々は、全天周型ドーム形状の映像と音像空間の中で、没入感・臨場感の高い複合現実 (MR) 体験を可能とする視聴覚併用 MR システム X-Media Galaxy/Dome Type (以下 X-Dome) の研究を行なっている[1]。X-Dome における映像提示方式には、ドーム内壁への「背景映像 (2D)」投影と HMD での「立体映像 (CG)」表示を併用したハイブリッド映像提示という特徴がある (図 1)。本稿では、同方式による CG の奥行き知覚に関する実験結果を報告する。

### 2. ハイブリッド映像提示と奥行き知覚

X-Dome システムでは、3 台のプロジェクタから 2D の背景映像を半球状のドーム内壁へ投影し、体験者は立体視可能なビデオシーズル HMD を通して目前の CG と壁面の背景映像を同時に眺めることができる。しかし、目前に提示された CG が壁面を超えてさらに遠くへ移動する場合、背景映像の種類や実空間に配置された実物体などの影響により、その CG が壁面を超えてさらに奥へ移動していると感じることもあれば、壁面より奥へ移動するようには知覚されず、徐々に小さくなっていくように感じることもある。そこで本研究は、様々な条件下で HMD 上に重畳描画された CG が、どのように奥行き知覚されるのかを確認する。

具体的には、背景映像が空や海など無地に近ければ、VR 空間と同様の感覚で、壁面を意識することなく奥行き知覚が可能と考えられる。しかし、背景映像に山や建物などがある場合、これらの物体と CG の位置や大きさなどを比較して違和感が生じる可能性がある。さらに、MR 体験の際に実物体や他の体験者、壁面と床の境界線などが視界に入ること、奥行き知覚に影響を与える可能性が容易に想像される。そこで、これら背景映像の違いや実物体などの影響で、奥行き知覚に違いが生じるのかを確認する。

### 3. 確認実験

#### 【条件】

- ・CG: 実物大の白鳥 (実際の白鳥と同様 60km/h の速度で体験者から 1.2m の位置から 200m 遠方まで飛行)
- ・背景映像: 青空のみ, 青空の下方に山脈の 2 種類
- ・実物: 音像空間を構成する音像プラネタリウム[1]筐体,

または他の体験者を、壁面、または体験者の近くに配置  
・体験者の位置: 壁面から 2.5m (床と壁面の境界線を意識しない距離), または 4m (意識する距離)

以上の条件下で、被験者は着席し、背景映像をバックに白鳥の CG が飛んでいく様子を観察、体験後白鳥が壁面を超えてより遠方に移動したように感じたかを回答する。

#### 【結果と考察】

・体験位置が壁面から 2.5m の場合

(1) 実物なし: 視界の全面を背景のみで覆われるので VR 環境に近い。青空、山脈ともに、白鳥の飛行位置と比べると非常に遠くにあるという印象を受けるため、壁面を意識せず奥へ飛んでいくように知覚

(2) 実物を体験者近くに配置: 白鳥の飛行経路上に実物がなければ、壁面を意識することはなく、白鳥が壁面より奥に飛行するように知覚。飛行経路上にあると、実物と重なったところで、CG が縮小しているように知覚

(3) 実物を壁面近くに配置 (図 2, 3): 白鳥の飛行経路上に実物がなくても、実物が壁面に落とす影の影響で壁面を意識。但し、白鳥が壁面より奥に飛行するようには知覚

・体験位置が壁面から 4m の場合

(4) 個人差あり。床を意識した体験者は奥行きを感じないが、床を意識しなかった体験者は奥行きを感じる。床と壁面の境界線が見えることによる影響は大きい

以上、個人差はあるが壁面と体験者の距離、実物の影響によって奥行き感が破綻する状況があることが分かった。

### 4. むすび

X-Dome システムにおけるハイブリッド映像提示下での、立体映像の奥行き知覚について述べた。今後は背景映像の種類を増やすとともに、CG にボケや音を付与するなど、実験条件を増やしていく予定である。本研究の一部は、科研費・基盤研究 (S)「複合現実型情報空間の表現力基盤強化と体系化」による。

#### 参考文献

- [1] 鈴木他: “全天周型視聴覚復号現実体験空間とその期間ソフトウェア”, 電子情報通信学会 パターン認識・メディア理解研究会, Vol. 111, No. 499, pp.135 - 140, 2012.



図 1 ハイブリッド映像提示のイメージ図

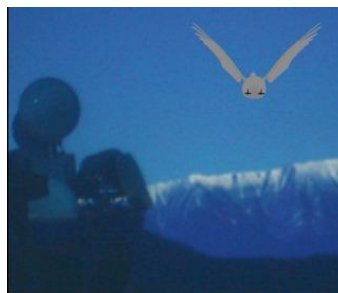


図 2 体験映像

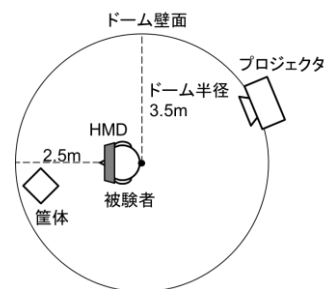


図 3 配置図