

# 音像プラネタリウム方式を用いた視聴覚併用 MR システム X-Media Galaxy (1) ～基幹システムの設計と体験事例の実装～

## X-Media Galaxy: Audio-Visual Mixed Reality System Featuring Acoustic Planetarium (1) - Design and Implementation of Basic System and Its Application -

杉山 孝之  
Takayuki Sugiyama

木村 朝子  
Asako Kimura

柴田 史久  
Fumihisa Shibata

田村 秀行  
Hideyuki Tamura

立命館大学 大学院理工学研究科  
Graduate School of Science & Engineering, Ritsumeikan University

### 1. はじめに

我々は視覚・聴覚の両方で現実世界と仮想世界を融合する複合現実感 (MR) システムを構築してきた[1]。本稿では、新たな聴覚的 MR の提示方式である音像プラネタリウム方式[2]を用いた視聴覚併用 MR システム“X-Media Galaxy”の基本概念や特徴を述べ、構築したシステムを報告する。

### 2. X-Media Galaxy の概念

音像プラネタリウム方式とは、超音波スピーカから放射される音を壁面や天井に反射させることで、その反射面上に音像を構築する方式である。この方式は、ヘッドホンを装着する必要がなく、頭部伝達関数のような個人性による問題が生じないため複数人体験が可能である。また、超音波の壁面反射を利用することで、スピーカを配置していない方向や場所にも音像を構築することができる。以上の点から MR との親和性が極めて高いという特徴を有している。

この音像プラネタリウム方式を用いた視聴覚併用 MR システム及びその空間を我々は X-Media Galaxy と名付けた (図 1)。X-Media Galaxy は表現力や臨場感を高めた視聴覚併用 MR 空間であり、複数人が同時に実音と人工音を自然に合成して聞く事を目指している。このシステムでは音像プラネタリウム方式によって音像を定位させた位置に仮想物体の CG を重畳描画する。そのため、システム体験者はあたかも仮想物体が音を発しているように知覚できる。

以上のことから、視覚・聴覚共に空間中の自由な位置に仮想物体を提示できる X-Media Galaxy によって、視聴覚併用 MR システムの表現力・臨場感の向上が期待される。

### 3. X-Media Galaxy の構築

#### 3.1 システム構成

前章で説明した X-Media Galaxy の運用を行うため、基幹システムを構築した (図 2)。本研究では X-Media Galaxy



図 1 X-Media Galaxy イメージ図

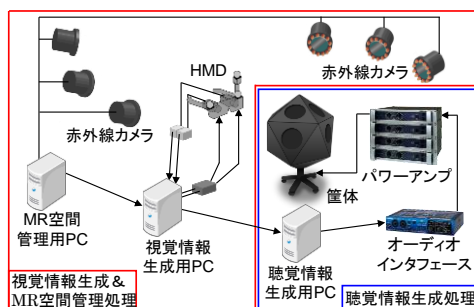


図 2 システム構成

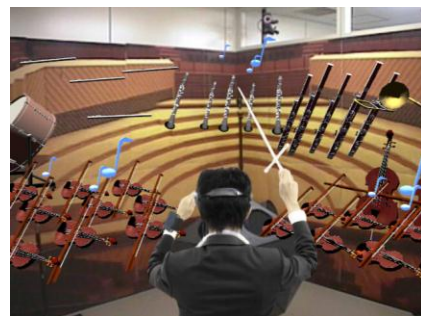


図 3 指揮体験 MR システム

の構築にあたり、MR における頭部や手などの位置姿勢検出には赤外線カメラによるモーションキャプチャシステム (VICON 社製 BONITA) を用いた。また、本システムは視覚情報生成・MR 空間管理部にて HMD に表示する MR 空間の映像を生成し、聴覚情報生成処理部にて音を変調し超音波スピーカに出力する。

#### 3.2 オーケストラ指揮体験 MR システム

まずは、体験者は一人、移動しない (但し、頭部の回転は可)、音像も移動しないという条件の下、X-Media Galaxy の最初の実用例として、オーケストラにおける楽器の指揮をコンセプトにした“オーケストラ指揮体験 MR システム”を開発した (図 3)。この MR コンテンツでは、音像プラネタリウム方式によって、空間中の所定の位置に楽器の仮想物体と演奏音を提示することで、体験者に仮想物体の楽器が演奏されているように知覚させる。また、指揮棒を振るジェスチャにより、全体または個々の楽器の音量を変更することができる。

MR システムとして X-Media Galaxy を用いたことで、体験者の周囲に仮想物体である楽器を複数提示し、オーケストラのような演奏音に含まれている感覚の提示に成功した。

### 4. むすび

本稿では、X-Media Galaxy の基本概念とその特徴を説明し、最初の事例として構築したオーケストラ指揮体験システムについて述べた。今後は、複数人体験や体験者の移動、移動音源の実現など X-Media Galaxy を順次拡張していく予定である。本研究の一部は、科研費・基盤研究 (A)「視聴覚併用複合現実空間の表現力向上に関する研究」による。

#### 参考文献

- [1] 比嘉他：“視覚・聴覚の現実と仮想を融合する 2×2 方式複合現実感システムの実現”，日本 VR 学会論文誌，Vol. 13, No. 2, pp. 227 - 237, 2008.
- [2] 森勢他：“超音波スピーカを利用した 3 次元音場再生方式”，日本 VR 学会論文誌，Vol. 16, No. 4, pp.687-693, 2011.