

MR-Cyborg Soldiers 2: 観客・プレイヤー協調型複合現実感ゲーム

堀田亮介[†] 望月茂徳[†] 大島登志一[†]

筆者らは、MRによる主観視点体験と共に周囲の観客の体験を重視した複合現実型エンタテインメントの研究に取り組んでいる。本研究では、HMDを装着したMR体験の主体となる「プレイヤー」と、観客でありながら敷居の低いインタラクションによって気軽に体験に参加できる「オーディエンス」の双方が協力してコンテンツを体験できるプレイヤー・オーディエンス協調型の新しいエンタテインメント・システムを実現する。

MR-Cyborg Soldiers 2: An Audience-Player Cooperative Game using Mixed Reality

RYOSUKE HORITA[†] SHIGENORI MOCHIZUKI[†]
TOSHIKAZU OHSHIMA[†]

This paper describes possibility of fun of virtual transformation experience using Mixed Reality by MR entertainment system, "MR-Cyborg Soldiers 2." The authors are developing a new Mixed Reality entertainment of Hero Transformation. This study uses a video see-through HMD to bring a highly-tuned immersive experience in MR space, and whole-body gesture interface to improve a sense of role-play. In "MR-Cyborg Soldiers 2", players can transform into a combat cyborg. It brings transforming experience to players because player's body is overlaid equipments of cyborg's body graphics. Audience can also easily participate in the MR space by using easy interaction without any device in their hand. Player and audience can cooperatively enjoy the MR entertainment.

1. はじめに

筆者らは、複合現実感 (Mixed Reality; MR) 技術を応用し、主観視点体験を活用したMRエンタテインメントの研究に取り組んでおり、これまでに、RV-Border Guards 3[1] や百鬼面[2], MR-Cyborg Soldiers[3], MR Coral Sea[4]などの開発と展示実験を行ってきた。これらの研究においては、HMD (Head-Mounted Display) によるプレイヤーの主観視点体験を主としながらも、プレイヤーと共に周囲の観客も一緒に楽しめることを重視している。すなわち、現実空間を体験空間の主要な部分として活用するMRエンタテインメントでは、体験者本人と周囲で体験を観賞している観客らが、一体となって一つの体験を構築するということを前提としている。

本研究では、MRエンタテインメントのこの特徴に着目し、体験者の主視点体験に加えて観客に対する能動的な参加を促す仕組みを含むフレームワークを提案し、実例として、MRシューティングゲームMR-Cyborg Soldiers 2の開発を行う。開発を通して体験者や観客らが協力して楽しむことができる体験に適したデザインの考察と評価を行う。

2. 観客の参加を積極的に促すアプローチ

本研究では、HMDを装着し主体的に体験を行うユーザーである「プレイヤー」と、観客でありながら操作が簡単で手

軽なインタフェースによって気軽に体験に参加できる「オーディエンス」の2種類に体験者を分類する。

プレイヤーは、HMDを通した主観視点体験や聴覚・力覚に作用する装着型デバイスによって、MRの特性を存分に活かした没入感の高いエンタテインメント体験を楽しむことができる。その一方で、オーディエンスには、スクリーンやモニタに映るMR空間や、実空間のプレイヤーの動きなどの観賞を行うだけでなく、事前のインタラクションが不要なインタフェース、例えば簡易な道具の操作や、簡単な身体の動作などによって、MR体験に参加できるようにする。これによって、オーディエンスをプレイヤーと共に体験を盛り立てる積極的な参加者とする。図1に、本研究におけるMR体験のフレームワークを示す。

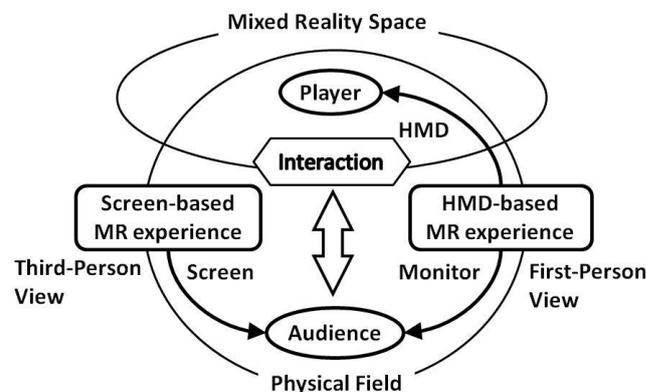


図1 MR体験のフレームワーク

Figure 1 Framework for MR Experience

[†] 立命館大学大学院 映像研究科
Graduate School of Image Arts, Ritsumeikan University

3. 関連研究

観客の参加を実現した事例として、Loren らは、観客に表裏で色の異なる反射板をあらかじめ渡しおき、スクリーン上で大勢の観客が同時に参加できるインタラクティブ・システムを披露した[5]。また Dan らは、Loren らのシステムを受けて、大勢の観客がスクリーン上で同時に体験に参加できるシステムについて、検討すべき点などをまとめた[6]。これらの研究と比べて本研究では、観客の参加の規模は小さくなるものの、観客一人ひとりの体験への参加の度合いが大きい点と、スクリーン上でなく 3 次元的な MR 空間内での観客の参加を実現する点が異なる。

また大島らは、MR をエンタテインメントに応用した事例として、複数プレイヤー参加型のシステムを開発した[7,8]。これらの研究では、アトラクションとして観客にも楽しめることを重視しているが、観客によるインタラクションは含まれていなかった。本研究では、オーディエンスとして観客が体験に参加するためのインタラクションを設計することで、MR 技術を応用したエンタテインメントの新たな可能性を探る。

4. MR-Cyborg Soldiers 2 のコンテンツデザイン

MR-Cyborg Soldiers 2 (以下、本システム) は、本研究の趣旨にしたがって、プレイヤーとオーディエンスとが一体となって楽しめるようデザインした。これは戦闘型サイボーグに変身するプレイヤーと、小型の武器を手取るオーディエンスの両者が、MR 空間に現れる敵を協力して倒すシューティングゲームである。図 2 に、本システムにおける体験イメージを示す。



図 2 体験イメージ
Figure 2 Vision of Experience

4.1 前作 MR-Cyborg Soldiers からの拡張点

著者らが開発した前作 MR-Cyborg Soldiers (以下、前システム) では、図 1 のフレームワークにおけるプレイヤーの体験に特化し、戦闘型サイボーグへの変身体験を可能とするシステムを実現した。前システムは、HMD とジェスチ

ャインタフェースによる MR エンタテインメントであり、プレイヤーはサイボーグ戦士に扮することで、各種装備に対応したジェスチャ・コマンドにより攻撃を行い、MR 空間内での白熱した戦闘を展開する。



図 3 前システムのコンセプト図
Figure 3 Concept Image of MR-Cyborg Soldiers

図 3 に、前システムのコンセプト図を示す。以下の 3 点が主な特徴である。

- 1) 現実と仮想を融合した MR 空間
- 2) 身体性を活用したジェスチャインタフェース
- 3) 対面型対戦エンタテインメント

本システムでは、プレイヤーを 1 人に定めることでプレイヤー同士の対戦型ゲームではなく、プレイヤーとオーディエンスの協調型ゲームとして実現する。これにより、より多くの参加者が同時に体験を楽しむことができるようになり、プレイヤーの体験とオーディエンスの体験という 2 つのバリエーションが生まれることで体験の幅が広まる。また、オーディエンスに提供する、インストラクションが不要で気軽に参加できる仕組みによって、身体的理由などで HMD やジェスチャによる体験が難しい人も体験が可能となる。

4.2 プレイヤーの体験

プレイヤーは、戦闘型サイボーグへと変身し CG (Computer Graphics) による武装を駆使して、MR 空間に現れる敵を倒す。プレイヤーの体験の特徴は、主観視点での MR 体験を増強することを目的として、身体動作を用いたジェスチャインタフェースを採用した点である。プレイヤーの身体の動きに合わせてサイボーグの身体を重畳描画することで、プレイヤーは自身がサイボーグへと変身している体験を強く意識することができる。

また、特定のジェスチャによって、自らの CG で武装した身体から 2 種類の武器による攻撃を仕掛けることができる。図 4 にプレイヤーの体験の様子を示し、図 5 に HMD による主観視点映像を示す。



図 4 体験の様子
Figure 4 Player



図 5 HMD での MR 体験
Figure 5 First-Person View

4.3 オーディエンスの体験

オーディエンスは素手のまま体験に参加し、プレイヤーと共に協力して MR 空間に現れる敵を倒す。ビジョンベース・センサを使用してオーディエンスの手の位置と動作を取得することで、手軽な体験を実現する。オーディエンスの参加では、あらかじめ場に設定した一定の閾値を越えて手を伸ばすことで、手の位置から敵の方向へと誘導弾を自動的に発射する。また、オーディエンス同士の位置関係に応じて、攻撃力を増加させるなど攻撃方法を変化させることで、オーディエンス間の協調を促す。さらに、オーディエンスの攻撃で敵をかく乱する間に、プレイヤーが隙をついて敵の弱点に強力な攻撃を当てるといった遊び方の誘導を行い、プレイヤーとオーディエンスとの協力プレイを促す。

5. システム構成

本システムは、プレイヤーとオーディエンスの動作の入力からゲームの状態を管理するモジュール、プレイヤーが体験する HMD からの主観視点 MR 映像を生成するモジュール、オーディエンスを含めた MR 空間全体を捉える客観視点 MR 映像を生成するモジュールの 3 つから主に構成されている。本システムのシステム構成を図 6 に示す。

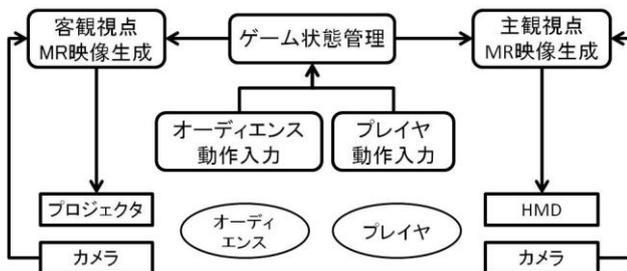


図 6 システム構成図
Figure 6 System Configuration

具体的な装置構成を図 7 に示す。プレイヤーのジェスチャインタフェースで使用する両手の動作と、ヘッドトラッキングには磁気式位置センサ Fastrak を使用している。またオーディエンスの動作入力には、何らかのデバイスを装着しなくて済むように Kinect を使用する。客観視点の MR 映像では、固定した広角カメラからの映像を使用する。固定カ

メラでは、オーディエンスに MR 空間の全体をわかりやすく提示するために俯瞰視点とする。主観視点と客観視点の二種類の映像をプロジェクタで投影することで、オーディエンスに MR 空間の様子を提示する。

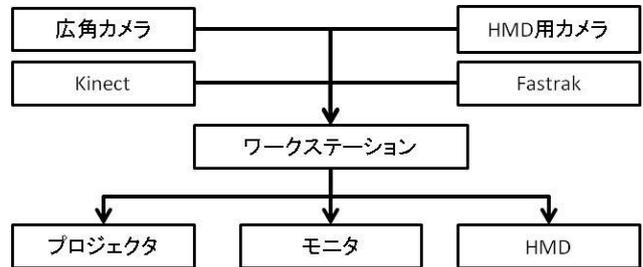


図 7 装置構成図
Figure 7 Devices Configuration

6. おわりに

今後、展示実験を通して、プレイヤーとオーディエンスのコンテンツへの関わり方や楽しみ方について、アンケートなどによるユーザスタディを行う。またさらに、体験に参加しない観戦者の関わり方についても考察を行う。展示実験を行いながら、システムおよびコンテンツの改良も継続して進めていく。

謝辞 本プロジェクトでの開発および展示実験に関わった立命館大学映像学部・映像研究科の大島研究室所属学生各位に謝意を表します。本研究は JSPS 科研費 24500159, 24220004 の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) Ohshima, T. et al.: RV-Border Guards 3 – Attack of the Mech-Insects, Laval Virtual 2012, ReVolution demo (2012)
- 2) Ohshima, T. et al.: Hyak-Ki Men – Anti-Ogre Ninja Mask, Laval Virtual 2013, ReVolution demo (2013)
- 3) 堀田亮介, 大島登志一: MR-Cyborg Soldiers: 複合現実感による変身エンタテインメントの実現, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2013 論文集, pp. 227-231 (2013)
- 4) Tanaka, C. and Ohshima, T.: MR Coral Sea. Laval Virtual 2014, ReVolution demo (2014)
- 5) Loren Carpenter experiment California 1991 - 1 Translation(s) Dotsub, <http://dotsub.com/view/2ba18e4f-3d43-4abf-85ab-f8b3f7741a90>
- 6) Dan Maynes-Aminzade, Randy Pausch and Steve Seitz: Techniques for Interactive Audience Participation, Proc. of ICMI '02, pp. 15-20 (2002)
- 7) 大島登志一, 佐藤清秀, 山本裕之, 田村秀行: AR²ホッケー : 協調型複合現実感システムの実現, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 3(2), pp. 55-60 (1998)
- 8) 大島登志一, 佐藤清秀, 山本裕之, 田村秀行: RV-BorderGuards : 複数人参加型複合現実感ゲーム, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 4(4), pp. 699-705 (1999)