

# 非同期型 e ラーニングを想定した VR 学習コンテンツにおける MR メモ機能の提案

馬場 拓実<sup>†</sup> 徳永 達<sup>†</sup> 加納 徹<sup>†</sup> 赤倉 貴子<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 東京理科大学工学部情報工学科

## 1. はじめに

情報化が進む現在、e ラーニングの普及が拡大し、学習における時間的・空間的制約の緩和とともに、学習状況の可視化・情報活用も盛んに行われている。そこで、VR 環境での e ラーニングシステムを開発し、従来のシステムでの利点を活かした機能を実装したうえで、VR 独自の利点について、アンケートおよびログデータより検討する。

## 2. VR 授業システム

**2.1 概要** 中村ら[1]は、非同期型 e ラーニングにおいて、教員アバター(3D モデル)を導入した VR 授業システムを開発した。授業は VR 空間上で行われ、HMD 式 VR により視聴する形を取った。ここで筆者らは、VR 環境内において視聴だけでなくノートを取ることができる機能も必要であると考え、図1に示す授業システムを開発したうえで、新たに「MR メモ」機能を実装した。以下に、本システムおよび実装した各機能の詳細を示す。

**2.2 授業システム** 図1に、VR 環境の学習空間の概観を示す。VR デバイスには HTC Vive Pro Eye を使用した。学習者の視界の正面に教員アバター、周囲に他の学習者アバターが配置され、教員アバターが授業を実施する。



図1. VR 空間の学習環境

**2.3 MR メモ機能** VR 空間では、トラック精度や3D 空間への描画の都合上、受講中にメモを取る機能の実装が困難である。そこで、本システムでは実空間の一部を Web カメラを用いて撮影し、その映像を VR 空間に投影する機能を実装した。これにより、学習者は VR 空間上で受講しながら、実空間の筆記用具を用いてメモを取ることができる。

**2.4 コントローラ機能** HTC Vive Pro Eye では、2つのコントローラが使用可能である。本システムではこれらを用いて、映像授業型 e ラーニングシステムで望まれる機能として、再生時間操作の機能および授業スライドを手元に表示する機能を実装した。

**2.5 ログ機能** 学習者の学習状況把握のため、HMD の座標・角度による視線ログ、コントローラの操作ログ、および Vive Tracker を用いた6点全身トラッキングによる姿勢ロ

グを収集する機能を実装した。

以上の機能のもとでの受講風景を図2に示す。



図2. 授業風景

## 3. 評価実験

**3.1 概要** 評価実験では、大学生7名に本システムによる授業を実施した。授業実施の前後にアンケートを行い、学習についての主観的評価を収集した。アンケートの設問は5件法(5を最も肯定評価とする)および自由記述とした。

**3.2 実験結果** 実施したアンケートのうち、本システムの機能の評価に係る設問の結果を、表1に示す。

表1. 実験群のアンケート結果

質問	質問内容	平均	SD
Q24	授業の一時停止/10秒送り/10秒戻しの機能は使いやすかった。	4.29	0.70
Q25	スライド表示/操作の機能は使いやすかった。	4.00	1.41
Q26	MRメモの機能は使いやすかった。	2.29	1.03

これらの結果、および「(MR メモは)メモは取りやすいが画質が悪く見づらい」などの自由記述から、実装した機能は有用であったがデバイス面に課題があると考察できる。また、再生時間操作のタイミングやどこを集中的に見ていたかといったログ情報から、「授業を一通り再生後、巻き戻して復習する」や「手元を見ながら教員の声を聴いて理解する」など、数種類の学習スタイルが確認された。

## 4. まとめ

本研究では、VR による e ラーニングシステムを作成した。実装した機能は有用であった反面、今回新しく追加した MR メモ機能については、デバイス面の課題を解決すればさらに利便性が増す可能性が示唆された。

今後の展望として、確認された学習スタイルをもとに、新たな VR 学習コンテンツを設計していくことが挙げられる。

## 参考文献

- [1] 中村修也, 卯木輝彦, 赤倉貴子, “教員アバターと受講者のインタラクションを実現させる VR 授業配信システムの試作,” 電気情報通信学会技術研究報告, vol.119, no.331, pp.43-46, 2019