

認知科学の知見に基づく VR 教材の UI/UX 改善

UI/UX Improvement of VR Learning Contents based on Findings of Cognitive Science

廣瀬 翔一
Shoichi Hirose
山岸 芳夫
Yoshio Yamagishi

新潟工科大学
Niigata Institute of Technology
Email: 202011184@cc.niit.ac.jp

あらまし : VR を用いた教材はここ数年のコロナ禍で需要が高まっている。しかし VR の UI/UX については手法が未だに確立されておらず、完成した教材の操作性や学習効果に問題がある場合も多い。本研究では認知科学の知見に従い、既存の VR 教材の UI/UX の改善を行う。まずは既に実績のある 2D コンテンツの UI/UX 改善手法を援用し、その後 3D に特有の問題について取り組むことを予定している。本研究で改善を行うのは、先行研究である炎色反応実験シミュレーション教材と、キャンピング器具の使用方法を学ぶ教材である。先行研究における試行で得られたユーザーからのフィードバック及び認知科学的な知見に基づき改善スキームを設定し、それを基に先述の教材の UI/UX の改善を図る。改善後はユーザビリティや教育効果の向上が果たされたか検証する予定である。

キーワード : VR, 教材, UI, UX

1. はじめに

VR の普及に伴いその活用方法として、教育への応用が注目されている。しかし、VR を体験するためには現状では HMD (ヘッドマウントディスプレイ) が必要であり、その敷居の高さからまだ VR を体験したことがないという人の方が大半である。そのため、VR 環境に沿った UI デザインは未だに試行錯誤の段階であり、デファクト・スタンダードは存在しない。それでも次第にノウハウが集まりつつあり、OS における 2D の GUI (グラフィカルユーザーインターフェース) のような統一的なインターフェースの実現もそう遠くないものと思われる。

よって、本研究では最新の VR UI/UX の動向を踏まえつつ、認知科学の視点からも UI/UX の改善点をピックアップし、一般的な改善スキームを確立することを目標とする。

2. VR と認知科学

UI/UX の設計の指針とし定番となっているのが、ニールセンの 10 の経験則である。これは既に 30 年もの間システムの UI/UX 設計で用いられているが、VR での UI/UX においても未だに有用とされている⁽¹⁾。ただしこれらはあくまで経験則であり、学術的な成果に裏打ちされたものではない。

VR に関連が深いと思われる認知科学の概念としては、まず認知負荷が挙げられる。人間の短期記憶は保存および処理できる情報量に限りがあり、一度に正しく記憶できる情報の個数は 4 ± 1 とされていて⁽²⁾、それを超えた情報が入力されると負荷が過大

になってしまう。これが認知負荷の問題で、必ずしも VR だけに限ったことではないが、2D のコンテンツに比べ情報量が多い 3D の VR コンテンツでは特に重要になると考えられる。しかし、2D の Web コンテンツなどについては認知負荷を下げるノウハウが散見されるが、VR コンテンツについてはあまり例を見ないようである。

また、シグニファイア⁽³⁾の概念も VR においては重要になってくると考えられる。例えばドアノブはユーザーにそれを持ってドアを開けるように誘導している。これはかつてアフォーダンスと混同されてきたが、アフォーダンスは物と人との関係性 (前述の例で言えば「ドアを開ける行為」) であり、それを誘発させるのがシグニファイアとなる。シグニファイアは VR に限らず様々な分野で用いられているが、前述のように VR の空間は情報量が多いため、行動の指針となるシグニファイアがより求められるようになると言える。

認知科学には他にも NUDGES やゲシュタルト原則など、VR に対しても有用と思われる様々な概念があり、我々はこれらの観点より先行研究の UI/UX を洗い直し、改善に役立てようと考えている。

3. 問題点と改善策

本研究で改善を行うのは先行研究である南らの炎色反応実験シミュレーション⁽⁴⁾ (研究 1) と諸富らのキャンピング器具の使用方法を学ぶ教材⁽⁵⁾ (研究 2) である。これらの教材の画面をそれぞれ図 1,2 に示す。

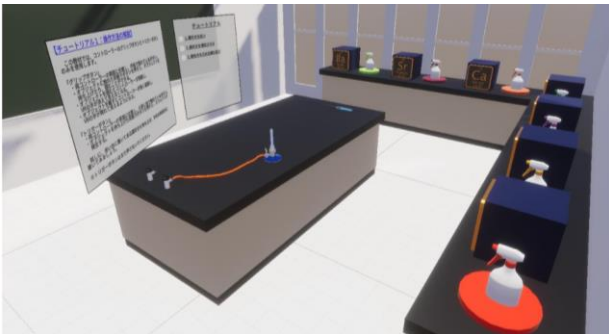


図1 研究1のシステム動作画面



図2 研究2のシステム動作画面

以下、ユーザーによるフィードバックおよび発表者自身が試行した結果から得られた問題点とその改善策を列挙する。

3.1 共通の問題点

2つの教材で共通している問題点は、説明が書かれているUIの位置が固定されているため、人によって見え方が異なるという点である。実際、キャンピング器具の教材では、UIの高さに不満を持つ者がいた。また、説明が書かれているUIに背を向けて作業をする場面があるため、次に行う作業が分からなくなってしまったときに、わざわざ振り返って確認する手間が発生する。

もう一つ共通している点は、単調な文字だけで説明が行われるため、操作方法や重要な情報がすぐに認識できないという点である。これはまさに認知負荷の問題と言えるものである。

これらの改善策としては、

- ・認知負荷を念頭に置いた操作チュートリアルへの導入
 - ・図を使った説明
 - ・教材の重要な箇所の強調
 - ・次に行うタスクのナビゲーション
 - ・タスク完了時の効果音の追加
- などが挙げられる。

3.2 研究1の問題点

教材を始めると最初に目に入るのが、タスクのチェックリストになる。説明文はその隣にあるが、初めに目に入る情報はその教材についての説明である

ほうが良いと考える。

また、この教材では炎色反応実験を行う際、実際に歩いて移動しなくてはならない。そのため、教材を体験するにはある程度広いスペースが必要になってしまう。さらに、ガスバーナーに何の印もないため、回転の操作をしてもどれだけ回転しているのかがよくわからない。

これらの改善策としては、

- ・テレポート機能の追加または省スペース化
- ・チェックリストと説明文の位置変更
- ・ガスバーナーのねじの回転をわかりやすくするなど挙げられる。

3.3 研究2の問題点

説明文を読むときに、ウィンドウをスクロールする必要があるが、コントローラーのトリガーボタンを押しながらスクロールをするため、初めてVR機器を体験するユーザーにはわかりづらい。これはシグニファイアの問題と言える。

また、この教材にはテレポート機能が導入されているため、実際に歩かなくても体験が可能となっている。しかし、それについての説明が一切ないため、これも初めてVR機器を体験するユーザーに不親切な仕様となっている。

これらの改善策としては、

- ・説明文のスクロール方法変更
 - ・シグニファイアの観点に基づくガス調節ねじと点火ボタンの説明追加
 - ・次のタスクへ進む条件を統一
- などが挙げられる。

4. 終わりに

本システムは開発中であり、今後はシステム完成を目指して実装を進めていく。システムの完成後は評価試験を行い、UI/UX改善につながったかどうか検証する予定である。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 21K02786 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) Joyce, A. (2021). 10 Usability Heuristics Applied to Virtual Reality, <https://www.nngroup.com/articles/usability-heuristics-virtual-reality/> (Retrieved Jun. 6, 2023)
- (2) Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and brain sciences*, 24(1), 87-114.
- (3) D.ノーマン著、岡本明他訳『誰のためのデザイン？増補・改訂版—認知科学者のデザイン原論』新曜社
- (4) 南 睦樹、山岸 芳夫、炎色反応実験をシミュレートするVR教材の開発、第47回教育システム情報学会全国大会 講演概要集、pp.181-182
- (5) 諸富 遥、山岸 芳夫、VRを用いたキャンピング器具の安全な操作方法を学ぶ教材、第47回教育システム情報学会全国大会 講演概要集、pp.221-222