

没入型 VR を利用した大量調理シミュレータの開発 -VR 初心者における大量調理シミュレータの有効性の評価-

Development of mass cooking simulator using immersive VR - Evaluating the effectiveness of mass cooking simulators in VR beginners -

前田 陽也^{*1}, 伊勢谷 司^{*2}, 中山 洋^{*2}, 堀端 薫^{*3}, 藤倉 純子^{*3}
Haruya Maeda^{*1}, Tsukasa Iseya^{*2}, Hiroshi Nakayama^{*2}, Kaori Horibata^{*3}, Junko Fujikura^{*3}

^{*1} 東京電機大学大学院理工学研究科

^{*1} Graduate School of Science and Engineering, University of Tokyo Denki

^{*2} 東京電機大学

^{*2} University of Tokyo Denki

^{*3} 女子栄養大学

^{*3} Kagawa Nutrition University

Email: 25rmd47@ms.dendai.ac.jp

あらまし：現在、栄養士養成施設では、食材のコストや作業工程で十分な配慮が必要になる問題によって大量調理実習が十分に行えないまま栄養士の資格を取得できる状況にある。そこで、本研究では大量調理実習における経験不足の解消を目的としている。先行研究において、VR を用いた本シミュレータは学習効果を向上させることが確認されたが、使用方法や内容理解が難しいとの意見が見られ、こうした困難が主に VR 初心者によるものではないかと考えられた。そこで、VR 初心者と経験者でシミュレータへの評価を実施し、シミュレータの VR 初心者と経験者での有効性と今後の課題を明らかにした。

キーワード：バーチャルリアリティ(VR)、シミュレータ、大量調理

1. はじめに

現在、栄養士養成施設などで栄養士資格を取得するには、栄養士法が定められている。しかし、栄養士養成施設では、大量調理実習として作る給食の量も数も充分でないままに、単位を修得できてしまう状況である。そこで、本研究では十分に基本的な技能を身に着けることを可能とする大量調理シミュレータを開発することとした。先行研究では、Virtual Reality (以下、VR) を用いた、大量調理シミュレータに、「熟練者のスパテラの軌跡を利用した練習システム(2020)」「自己観察機能を利用した練習システム(2021)」「エンターテインメント機能を付加した練習システム(2023)」を開発し、実験を行った。結果、それぞれのシステムは学習効果を向上させることが分かった。しかし、アンケートにおいてシミュレータの使い方やシステム内容の理解が難しいという意見があることが分かった。本シミュレータの想定する使用者には VR 初心者も含まれるため、VR 初心者でも扱いやすく、学習効果の高いシミュレータであることが重要だと考えられる。そこで本研究では、VR 初心者と VR 経験者を対象にシミュレータへの評価を実施することで、シミュレータの今後の課題を明らかにすることを目的とする。

2. シミュレータ概要

2.1 シミュレータの構成

本研究では、被験者がシミュレータを使用する際の臨場感を高めるため VR を用いた。また、VR を実現するための装置として HMD である VIVE PRO 2

(HTC 社製) を使用した。

また、シミュレータの全体構成図を図 1 に示す。トラックを取り付けたスパテラを被験者に持たせ、混ぜる動作を行う。このときの現実のスパテラの動きと VR 上のスパテラの動きが連動して、VR 上の具材の攪拌動作の練習を可能とする。

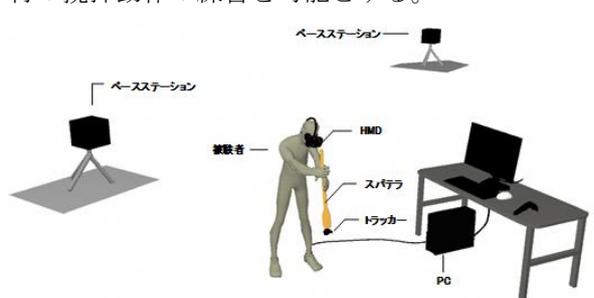


図 1 シミュレータの全体構成図

2.2 システム内容

VR 上で再現された回転釜の中にある具材が程よい焼き色になるようにスパテラで攪拌する。

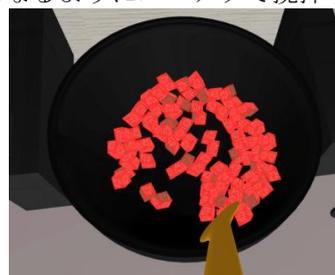


図 2 具材の攪拌

システムで使用する具材の各面には接触値が設定されている。具材が回転釜に触れると触れた面の接触値のみが増加するようになっている。接触値が一定値を超えると、生肉の色から程よい焼き色、焦げた色へと変化するようになっている。

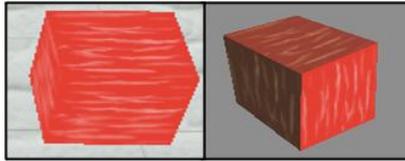


図3 具材の見た目の変化

本シミュレータは、チュートリアル機能、採点機能、測定機能で構成されている。チュートリアル機能では、HMDの装着方法やシステムの内容、具材の混ぜ方のポイントなどを動画から学べる。採点機能では、具材の6面の接触値から標準偏差を算出し、100点満点の点数と回転釜から溢れてしまった具材の数からスコアを表示する。測定機能では、VR上での攪拌作業時のスパテラの動きや先述した接触値を記録することができる。



図4 スコア表示

3. 実験概要

本研究では、女子栄養大学坂戸キャンパスで開催されたオープンキャンパスに来場した高校生33名に対して実験を行った。33名の内VR未経験者（VR初心者）が24名、VR経験者が9名であった。

実験は図5の手順で行った。①では、被験者に本研究での実験の内容について説明した。②被験者に1分程度のチュートリアル動画を視聴させた。③では、被験者にシステムを1分間体験させた。④では被験者にシミュレータについてのアンケートに回答させた。アンケートには4件法で回答する設問と自由記述で回答する設問が存在する。

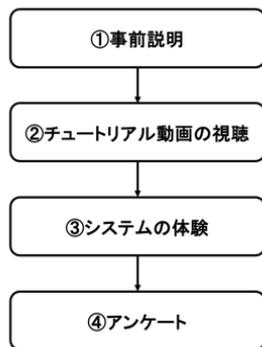


図5 実験手順

4. 結果

アンケートの回答結果をVR初心者とVR経験者に分類して対応のないt検定（Welch検定）を用いて分析を行った。設問は表1の通りである。

表1 アンケート(4件法 5%有意差あり**)

番号	設問内容	有意差
1	チュートリアル動画が役に立ったと思う	
2	このシミュレータで楽しく学習することができた	
3	このシミュレータを用いた学習は難しかった	
4	このシミュレータの体験を通じて、適切な体の動かし方が理解できた	
5	このシミュレータの体験を通じて、適切な体の動かし方が身についたと思う	
6	このシミュレータの体験を通じて、実際の調理でも適切に体を動かせると思う	
7	このシミュレータをもう一度使ってみたいと思った	**

4件法のアンケートの回答結果より設問7以外では、本シミュレータへの評価にVR初心者とVR経験者の間での差がほとんどないことが分かった。設問7では5%の有意差があり、VR経験者のほうがシミュレータをもう一度使用したいと評価していた。自由記述のアンケートにおいては、食材の重量を感じることができないという点や鍋の底が感じられないという点を改善すべきだという意見が複数存在した。

5. 考察と今後の課題

設問7以外で有意差がなかった結果から、本シミュレータはVR初心者でも使いやすく、理解しやすい設計になっていたと考えられる。VR経験者のほうがシミュレータをもう一度使用したいと評価していた結果から、VR経験者はVR空間に慣れているので、本シミュレータにもスムーズに対応でき、学習や操作に集中できたのではないかと考えられる。一方でVR初心者は初体験のVR環境に不安や戸惑いを感じ、VR環境に順応することに集中してしまい「また使いたい」という気持ちが抑えられた可能性があると考えら

れる。自由記述の意見から、VRだけを利用したシステムであったため重量や感触についてのリアルな体験ができなかったことで寄せられたと考えられる。課題として、VR内でのチュートリアル機能の追加と実物の模擬食材や鍋をVR空間と組み合わせることを検討する。

参考文献

- (1) 伊藤 雅弘:「没入型VRを利用した大量調理シミュレータの開発熟練者のスパテラの軌跡を利用した練習システムの開発-」ny2020-06 東京電機大学 2020年度卒業論文
- (2) 岡荒井佑次:「VRを用いた大量調理シミュレータの開発-自己観察機能を利用した練習システムの検討-」ny2021-04 東京電機大学 2021年度卒業論文
- (3) 酒井優志,山口隼弥,山崎輝太:「没入型VRを利用した大量調理シミュレータの開発-エンターテインメント機能を付加した練習システムの検討-」ny2023-03 東京電機大学 2023年度卒業論文