

## HMD を用いた大量調理シミュレータの開発

### Development of mass cooking simulator using HMD

原 皓輝<sup>\*1</sup>, 中山 洋<sup>\*1</sup>, 堀端 薫<sup>\*2</sup>, 藤倉純子<sup>\*2</sup>

Koki HARA<sup>\*1</sup>, Hiroshi NAKAYAMA<sup>\*1</sup>, Kaori HORIBATA<sup>\*2</sup>, Junko FUJIKURA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>東京電機大学

<sup>\*1</sup>Tokyo Denki University

<sup>\*2</sup>女子栄養大学

<sup>\*2</sup>Kagawa Nutrition University

Email: 17rmd25@ms.dendai.ac.jp

あらまし：現在、栄養士養成施設において、大量調理実習の実施回数が少なく、学生が実習の全体像を把握できないという問題がある。そのために、十分な理解と経験を得られない。その中で先行研究では、Kinect センサを用いた大量調理シミュレータを開発した。そのシミュレータでは大量調理時の基本的な動作を学ぶことが可能であったが、実際のような臨場感が得られないといった問題があった。そこで本研究では、Kinect センサと HMD を用いた調理シミュレータを開発した。まず本シミュレータでは、被験者の上半身の動きを認識し、事前に取得した教師データと比較することで、適切な体の動かし方を音声によるアドバイスを行う。さらに HMD を通して、調理時の食材の色の变化などを VR 上で表現し、被験者が臨場感を感じることを可能にする。

キーワード：レスポンス分析, VR, HMD, シミュレータ

#### 1. はじめに

現在、栄養士資格を取得するには、厚生労働大臣の指定した栄養士養成施設において、法律で定められた栄養士資格必修項目をすべて履修し、卒業することが定められている。しかし、給食管理実習などの集団調理実習では、作業を分担して大量の調理を行うため、少ない実習実施回数の中で、一人の学生が関わることのできる調理が少なく、実習の全体像を把握できないという問題がある。また、大量の食材と大型の調理器具を扱うため多くの経費が掛かる。さらに、重労働となる実習の特質上、女子大学や女子短大が非常に多い栄養士養成施設での集団調理実習では、危険を伴う。そのため、このような実習を含む科目である、「給食の運営」は、法律で定められたものであるにもかかわらず、実習による十分な理解と経験を得られる内容でないのが現状である。

以上を鑑みて先行研究では、Kinect を用いた大量調理シミュレータを開発し、事前に収集した教師の体の動きのデータと、学生の体の動きを比較して評価を下すシステムを開発した。このシステムを用いて実験を行った結果、客観的な評価を学生は受けることができるため、実際の実習などで受ける教師のアドバイスに近い効果があることが分かった。しかしながら、Kinect をはじめとする様々な機材が周りにあること、実際の調理で起こる食材の色の变化などがシミュレータに組み込まれていないことから、「臨場感が足りない」といった指摘を受けた。そこで本研究では、Virtual Reality (以下 VR) 上に調理場を再現し調理時における変化を体験できる VR システムを開発し、シミュレータの臨場感を高めることを目的とする。

#### 2. シミュレータの概要

本研究では、HeadMountedDisplay (以下 HMD) を用いることで、VR 上に再現した調理場や調理時の食材の変化を体感することができるシミュレータを開発する(詳細は 3 で説明する)。また HMD は HTC 社の HMD (図 1) を使用した。この HMD は広い空間における人や物の動きを認識することに優れているため採用した。



図 1 HTC 社の HMD

本実験におけるシミュレータの内容は、大量調理実習の調理メニューを想定しており、回転釜で行う「炒める」「煮る」といった作業工程を含んでいる調理モデル(カレー調理)を設定した。

VR 上の回転釜やスパテラと呼ばれる大型しゃもじの抵抗感を表現するため、模擬回転釜と模擬具材(図 2)を用意した。

またスパテラには、スパテラの動きを VR 上に反映させるために、HTC 社の VIVE センサ(図 3)を装着した。このセンサは HMD に使用されている赤外線センサに対応し、装着した対象の傾きや移動などの動きを反映することが可能なため採用した。



図2 模擬回転釜と模擬具材



図3 スパテラと VIVE センサ

### 3. シミュレータの内容

本シミュレータでは下図4のように機材を配置し実験を行う。

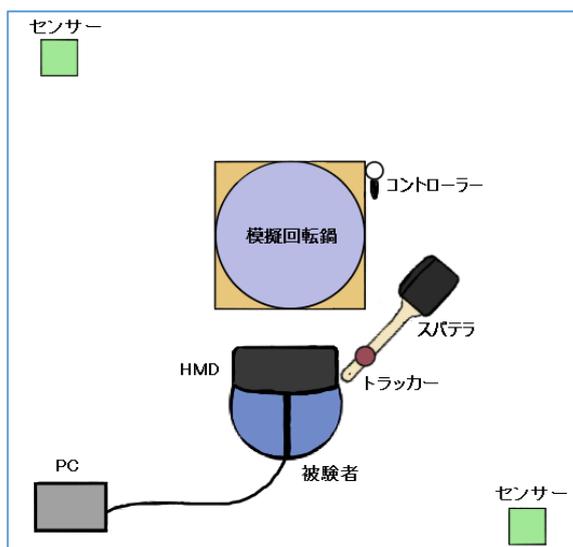


図4 システム全体図

被験者は HMD を装着した状態で模擬回転釜の前に立ち、VIVE センサをつけたスパテラを用いて具材を混ぜる動作を行う。その際、スパテラの動きは VIVE センサを通じて HMD が認識し、VR 上に反映される。さらに、被験者の体の動きは Kinect センサ (3.1 で説明する) が認識し、事前取得した教師データと比較して、100 点満点の点数形式で評価を出す。

#### 3.1 Kinect センサの内容

Kinect センサは体の動作をとらえるセンサの1つで、被験者の上半身の体の動きをもとに教師データと比較して評価を下す。先行研究では、事前取得した教師データをもとに、上半身の体の傾け方によって、長時間の大量調理に耐えられる基本的な動作が認識できた。その結果をもとに Kinect センサとシミュレータを連携して適切な音声アドバイスを行い、点数結果とともに被験者に対して、大量調理における基本的な動作を学ぶことが可能となっている。

#### 3.2 HMD による VR の内容

HMD による被験者の視界に回転釜・具材・スパテラ・参考動画・点数が見えるようになっている。

調理が進むにつれて具材が過熱され色の変化が表現される。色の変化は実際の調理と同じく段階的なもので、視覚的に変化を実感することができる。

スパテラの動きはリアルタイムで VR 上に反映され、現実での模擬回転釜・模擬具材の抵抗感とともに反応を得るため、実際に調理しているような感覚が得られ、臨場感を感じることを可能にする。

### 4. まとめと今後の課題

本研究では、前提研究において開発した Kinect センサに追加して、HMD による VR を用いたシミュレータを開発した。これにより Kinect センサだけでは不足していたシミュレーション時の臨場感を表現することが可能となり、より集中することができると考えられる。

今後の課題として、本シミュレータを使用した実験を行うことで、被験者がシミュレーションで得られる経験を通じて調理技術の向上が見られるか評価実験を実施する予定である。

#### 参考文献

- (1) 新井 健太, 清水 佑起, 中山 洋: “大量調理における基本動作を身につけることを目的とした調理シミュレータの開発”, 東京電機大学学士卒業論文, (2015)
- (2) Horibata Kaori, Arai Kenta, Nakayama Hiroshi, Fujikura Junko: “Development of Cooking Simulator for the learning of basic action of mass cooking”, The 13th Annual Hawaii International Conference on Education Proceedings Submission, (2017)