

1 はじめに

近年、一般家庭に向けた VR 技術の研究が行われている。当研究室でも VR 学習システム「バーチャルお料理教室」[1] の開発を行っている。調理工程の中で用いる、米や食材などの小さな固体の集まりを「固体群」とする。固体群を一つの操作対象として扱い簡易的な計算で挙動を表現することで、対話操作を実現している。バーチャルお料理教室ではビデオテクスチャを用いた、麺形状物体の操作モデルも検討している。しかしこの方法では局所的な操作の実現は困難である。本研究では新たに調理器具による局所的な麺形状物体の操作を実現することで、臨場感の向上を目指す。

2 固体群操作モデル

固体群操作モデルでは固体群を一つの操作対象として扱う。固体群の形状をハイトフィールドで表現し、全体に作用する力や調理器具による固体群の形状の変化を、変形曲面を用いて近似して表している(図1)。また固体群だけでなく、麺形状物体の操作モデルも提案している[2]。固体群操作モデルのハイトフィールドにより決定した概略表面に、あらかじめ用意したビデオテクスチャをマッピングすることで麺形状物体の計算量を抑え、対話操作を可能としている。

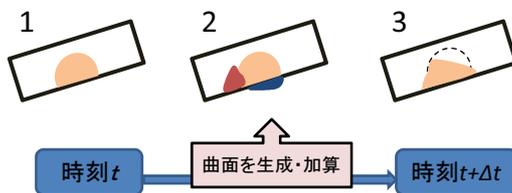


図 1: 変形曲面による固体群の変形

3 調理器具による麺形状物体の表現

ビデオテクスチャ生成方法と同様に、麺形状物体を複数の質点で表現し、各質点間を麺セグメントと呼ぶ。ただし、計算量の増加を抑えるため、配置する麺セグメントの数に制限を設ける。また一定の時間、干渉を受けない麺セグメントは、両端の麺セグメントから順番に消去していく。調理器具が麺を押し進める動作をしたときに、麺セグメントを新たに配置する。なお、調理器具は「へら」を想定しており、容器底面に垂直な長方形の操作面から構成されるものとする。麺形状物体の挙動をリアルタイムに計算し、三次元形状データをもとに描画する。調理器具操作面の移動軌跡である三次元凸包と固体群ハイトフィールドの干渉が起きたとき、操作面の基準点に対して適切な位置と姿勢で麺セグメントを配置する(図2)。この位置と

姿勢は調理器具の移動距離とハイトフィールドの高さ値の変化量から決定する。このようにリアルタイムで計算される少数の麺と、事前に用意しておいたビデオテクスチャで全体を表現する麺を併用することで、リアルタイム性を維持したまま臨場感の向上させる。

三次元凸包

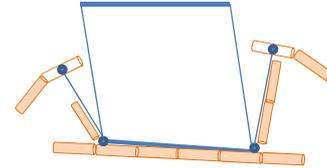


図 2: 麺セグメントの配置

4 実験

提案モデルによる実験システムを構築した(図3)。調理器具の操作によって、ビデオテクスチャ麺の上にリアルタイム計算麺が表現されていることが確認できた。



図 3: 実験の様子

5 まとめ

本研究では、ビデオテクスチャにより全体を表現する麺と併用するための、調理器具操作による少数の麺形状物体の挙動のリアルタイム表現方法を提案した。調理器具の移動距離やハイトフィールドの高さ値の変化量をもとに、適切な位置に麺セグメントを配置することで臨場感のある調理学習を行うことができる。今後の課題として、現在は実験的に制限している調理器具操作の移動を自由に動かせるようにすることや、箸などの異なる形状を持つ調理器具の操作で挙動を表現するモデルの提案が考えられる。

参考文献

- [1] 舟橋健司, 小栗進一郎: “家庭での利用を目的とした VR 調理学習システムのための固体群操作モデルの検討”, 日本バーチャルリアリティ学会第 13 回大会講演論文集, pp.171-172, 2008.
- [2] 布目貴大, “固体群操作モデルの麺形状物体操作を対象とした VR 調理学習システムへの応用”, 平成 25 年度名古屋工業大学卒業研究論文, 2014.