

1 はじめに

当研究室では、一般家庭を対象とした VR コンテンツの一つとして、VR 調理学習システム「バーチャルお料理教室」の開発を行っている [1]。これまでに、調理の場面における固体群操作モデルの研究を進めてきている。複数の小さな固体で構成されるが、全体で一つの集合体であると認知される物を「固体群」と定義し、一つの操作対象として扱う。2次元格子に高さの情報を設定することで固体群の形状を表現し、固体群全体に作用する力から大域的に挙動を計算することで、高速な処理を実現し、対話操作を可能としている。また、操作者が自由に動かすことができる調理器具を導入し、局所的に固体群を操作することを可能としている [2]。ただし、このモデルはまだ実験的なものであり、調理器具の操作面を常に垂直とし、4自由度の操作に限定していた。本研究では、操作面を常に水平とした上で、固体群を押さえつける、すくい上げるモデルを考案する。

2 従来の固体群操作モデル

文献 [1] では、固体群全体を一つの操作対象として扱い、全体に作用する力による形状変化を曲面で近似表現している (図 1)。文献 [2] では、固体群を局所的に操作するために調理器具の導入を行った。調理器具と固体群が干渉した場合、調理器具操作面の軌跡領域の固体群を、図 2 の変形曲面の加算により移動する。

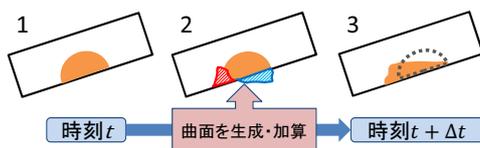


図 1: 曲面による固体群の変形

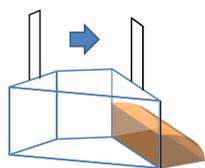


図 2: 調理器具の移動による固体群の変形

3 固体群の押さえつけとすくい上げ

調理器具の操作面を水平に限定し、固体群を押さえつける、すくい上げる動作を考える。調理器具で固体群を押さえつけた場合、押さえつけられた固体群がそのまわりに崩れ出る。この崩れ出る様子を正確に計算することは困難なため、トーラスの上半分を周りに加算することで近似的に表現する (図 3 の左図)。また、

調理器具で固体群をすくい上げた場合、調理器具に定義した 2 次元格子に操作面上の固体群の高さの情報を設定することで、調理器具上に移動する固体群を表現する。現段階では操作面を水平に限定しているため、調理器具上の固体群は一定の形状を維持するものとする。調理器具上に生成する曲面の形状は円錐とし、調理器具により固体群がすくい上げられる挙動を表現する (図 3 の右図)。

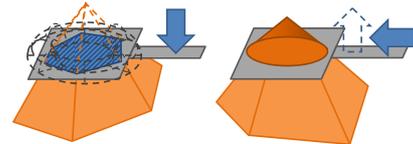


図 3: 押さえつけ動作 (左), すくい上げ動作 (右)

4 実験

本提案モデルによる実験システムを構築した (図 4)。実験システムより調理器具による固体群の押さえつけとすくい上げが表現出来ていることが確認できた。また、簡単なアンケート調査より、調理器具で固体群を押さえつけている、すくい上げている様子がわかるとの評価を得た。



図 4: 実験システム

5 むすび

本研究では、VR 調理学習システム「バーチャルお料理教室」における、押さえつけ動作とすくい上げ動作について検討した。これにより、調理器具で調理容器内の固体群を操作する他、調理器具操作面上でも調理容器同様に固体群を操作する表現方法を提案した。今後の課題としては、操作面の水平、垂直だけでなく自由に操作できるようにすることが挙げられる。その上で、調理器具上の固体群を調理容器内に戻す、別の容器に移す動作も実現したい。

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 VR 学会第 13 回大会講演論文集, pp.171-172, 2008.
- [2] 小塚太智: “VR 調理学習システムにおける調理器具の移動範囲の拡張”, 平成 23 年度名古屋工業大学卒業論文, 2012.