

平成30年度 名古屋大学 HPC 計算科学連携研究プロジェクト成果報告  
液だれ現象における表面張力および界面張力を伴う粒子法の大規模数値計算

明星大学情報学部 横山真男

水飛沫（スプラッシュ）や液だれといった自由表面を伴う流れの研究は、生活騒音の観点からも科学者の関心も古くからあった。我々も、物体の表面性状の違いを数値シミュレーションに導入するために、物体と流体の境界条件に表面性状の効果を記述するモデルを提案してきた[1, 2]。現在は、自由表面を扱う流体现象のシミュレーションの応用例として、ミルククラウンとコップの縁から流れ落ちる液だれの現象について、粒子法陽解法（Explicit Moving Particle Simulation Method）による大規模並列計算を行い、実験映像と比較して計算の妥当性について検証を行っている。

H30年度の成果として、これまでの実験結果をもとに、粒子間ポテンシャルモデルにおける接触角パラメータの見直しと計算モデルの改良とその計算の妥当性の検証を行った。改良した計算モデルによる数値計算を行った結果と実験結果の比較において以前の計算モデルの結果に対しより良好に一致する結果を得た（図1）。また、スプラッシュについての応用例として、ミルククラウンの大規模計算の結果を論文として発表を行った[3]。十分細かいパーティクルサイズ（0.05mm以下）でないとミルククラウンの表現が実現できず、大規模計算の有用性を示した（図2）。

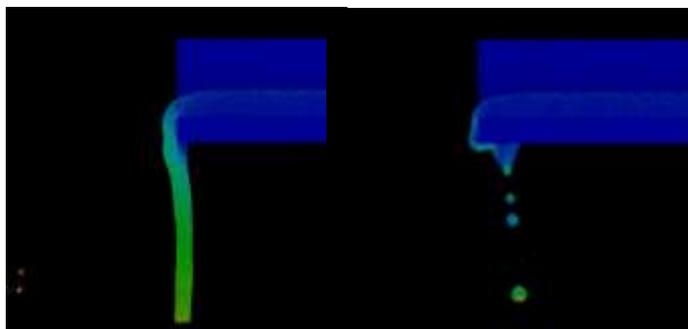


図1 液だれの粒子法による大規模計算結果

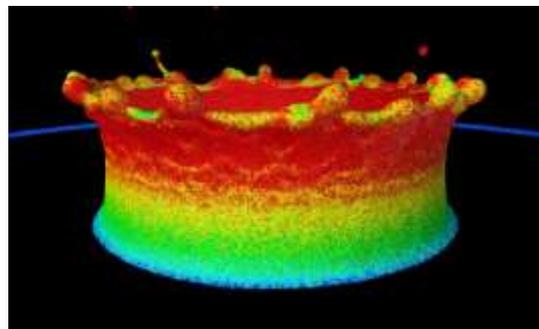


図2 ミルククラウンの粒子法による大規模計算結果

### References

- [1] 横山真男, 瀬田陽平, 矢川元基, 容器口に刻んだ溝による液だれ防止の効果, 日本機械学会論文集 D, 2017.
- [2] 瀬田陽平, 横山真男, 牧野光則, 矢川元基, 界面張力を考慮した粒子法による容器口から流れる液垂れの数値シミュレーション, 日本機械学会第 29 回計算力学講演会(CMD2016), 2016.9.
- [3] Masao Yokoyama, Kouhei Murotani, Genki Yagawa, High-performance computing in simulation of milk crown, Computational Particle Mechanics, Vol.5, pp.1-8, 2018