

設計開発効率化に向けた粒子解析技術に関する研究

報告書番号：R17JA1907

利用分野：航空技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4248/>

● 責任者

青山剛史 航空技術部門数値解析技術研究ユニット

● 問い合わせ先

窪田健一 kubota.kenichi@jaxa.jp

● メンバ

窪田健一,高橋孝,辻村光樹

● 事業概要

本事業では,数値流体力学 (CFD) の一手法であり広く用いられる格子法に代わる手法として近年研究が盛んに進められている粒子法について,計算コード開発を行い航空分野における設計開発の効率化に向けた適用可能性を調査する.

● JSS2 利用の理由

粒子法は一般的な数値解析手法である格子法に比べ,計算コストが高い.計算時間の短縮には計算の並列化が有効であり,将来的にはスーパーコンピュータを使用した大規模な並列計算の実行を計画しているため,JSS2 を利用することとした.

● 今年度の成果

気流中の水滴の挙動解析手法の開発に向けて,液滴が気流から受ける力を模擬する「気流動圧モデル」を構築し,その検証を行った.初期形状が円 (二次元) ないし球 (三次元) である液滴が一様気流中で変形する現象である液滴変形 (droplet breakup) では,出現する変形様式が初期ウェーバー数によって分類できることが実験的に知られている.そこで,液滴変形の解析を行い,変形様式との比較を行った.その結果, bag/bag-and-stamen breakup は再現できないが,低いウェーバー数で液滴は分裂しないこと,およびウェーバー数 150 前後で出現する sheet stripping は再現できることがわかった.

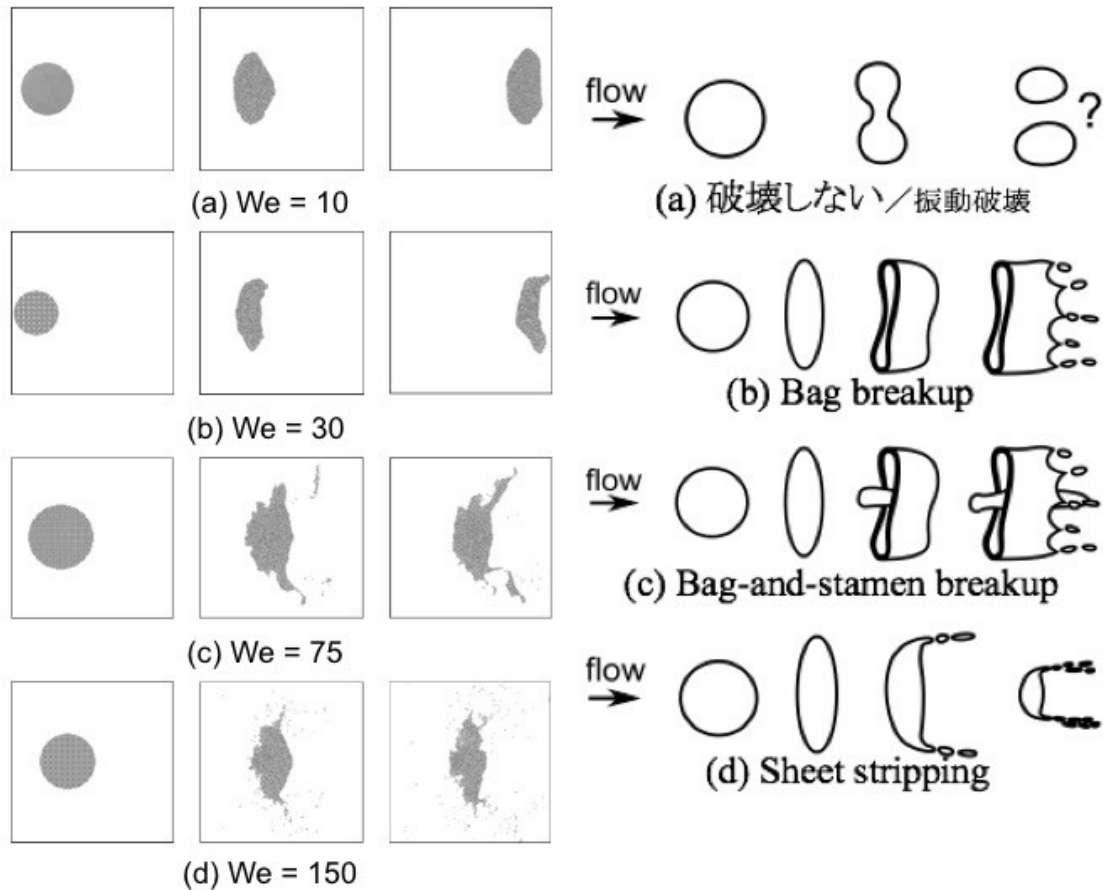


図1 ウェーバー数別の数値解析結果(左)と各ウェーバー数での実験的に知られる変形様式(右).

● 成果の公表

● 口頭発表

- 1) 辻村光樹, 窪田健一, 佐藤哲也, 高橋孝, 村上桂一, "MPS法を用いた気流による液滴変形のモデル化", 第31回数値流体力学シンポジウム, D09-3, 2017.

● JSS2 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	N/A
プロセス並列数	2 - 4
1 ケースあたりの経過時間	1.00 分

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.00

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
SORA-MA	0.00	0.00
SORA-PP	621.94	0.01
SORA-LM	0.00	0.00
SORA-TPP	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
/home	014.62	0.01
/data	146.23	0.00
/ltmp	2,994.79	0.23

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合 ^{※2} (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合