

低重力環境下における液体挙動に関する研究

報告書番号：R23JDG10103

利用分野：研究開発

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2023/24054/

● 責任者

小原新吾, 研究開発部門第二研究ユニット

● 問い合わせ先

桜井誠人(sakurai.masato@jaxa.jp)

● メンバ

黒瀬 築, 草野 素晴, 村上 岳, 桜井 誠人, 上野 一郎

● 事業概要

ISS 軌道上において, CBEP を用いた低重力環境下での液体挙動に関する一連の実験(LBPGE)が 2022 年 12 月に実施された. 本研究では, 低重力環境下における密閉容器内スロッシング現象の特性解明を目的とする.

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

スロッシング現象を議論する上で, 低重力や高周波数に起因する複雑な界面挙動を再現・評価する必要がある. これらを地球上で研究するには大規模な計算リソースが必須であり, JSS の利用により膨大な計算を高速で行うことが可能となる.

● 今年度の成果

軌道実験で確認された液体挙動再現を目的として, LBPGE 試験と同じ条件の数値モデルを構築した. その結果を以下に示す. 各重力条件(G , $G/6$)での 1 次の共振周波数において, 共振が発生しなかった. これらの結果から, 容器内の初期液高が共振の有無に影響することが示された(図 1).

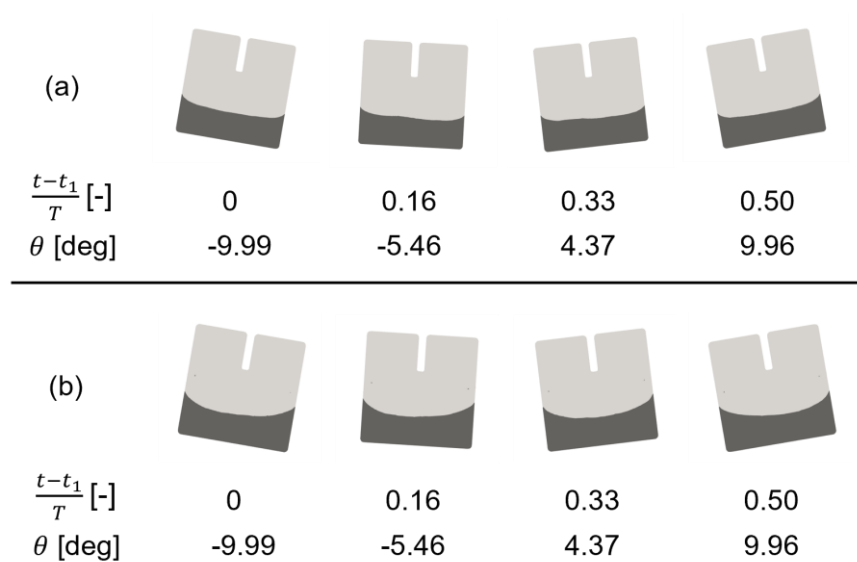


図 1: 1 次の共振周波数における界面挙動の様子 ((a)g = G, (b)g = G/6)

● 成果の公表

-ポスター

「CBEF を用いた低重力環境下液体挙動に関する ISS 軌道実験 -重力加速度が密閉容器内スロッシング現象に与える影響-」, 第 35 回日本マイクロ重力応用学会 毛利ポスターセッション

● JSS 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	OpenMP
プロセス並列数	144 - 324
1 ケースあたりの経過時間	72 時間

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.63

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	0.00	0.00
TOKI-ST	5,024,940.63	5.43
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	0.00	0.00
TOKI-TST	0.00	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	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	245.00	0.20
/data 及び/data2	194,260.00	1.20
/ssd	7,530.00	0.71

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	2.73	0.01

※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

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	0.00	0.00

※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