

音響解析技術

報告書番号：R18JG3213

利用分野：研究開発

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2018/9016/>

● 責任者

嶋英志, 研究開発部門第三研究ユニット

● 問い合わせ先

tsutsumi.seiji@jaxa.jp(tsutsumi.seiji@jaxa.jp)

● メンバ

高木 亮治, 堤 誠司, 伊藤 浩之, 清水 太郎, 青野 淳也, 芳賀 臣紀, 森井 雄飛, 安部 賢治, 笥 雅行, 本江 幹朗, 菱田 学, 伊藤 俊, 多湖 和馬, 小泉 拓

● 事業概要

リフトオフ時ブルーム音響, 及び遷音速バフェットに起因する衛星の音響環境レベルの予測と低減化が求められている. そこで, これまでに開発してきたリフトオフ時音響解析ツールを振動騒音解析ツールと連成させ, フェアリング内部に透過する音響環境を予測し, 低騒音射点, 静粛機体設計に貢献する.

● JSS2 利用の理由

数十億点規模の LES 解析を実施する必要がある, 目標とする周波数解像度を達成するためにはスパコン規模の計算リソースが必須である

● 今年度の成果

①ロケット打上げ時のフェアリング内部音響環境を予測するシミュレーション技術の研究を行っている. 解析手法はロケットエンジン排気ジェットの流れ場を解析する LES, 発生した音響波の伝播を Euler 方程式にて解析する CAA, フェアリング構造を解析する FEM と, フェアリング内部空間の音響環境を解析する FEM の4つから構成される. シミュレーション手法の検証のため, ハンマリング試験を行い, フェアリング構造モデルの検証を行った. (Fig.1) そして, ガス酸素/ガス水素ロケットエンジンを音源とした音響加振試験結果を利用し, ロケットリフトオフ時にフェアリング内部に透過する音響予測精度を検証した.

②垂直離着陸方式の単段式ロケットについて, 平らな地面から打ち上げる形態での音響環境を予測した. (Fig.2) その結果, 煙道のある既存の使い捨てロケットと比べて, 音響環境が非常に悪化することが分かった.

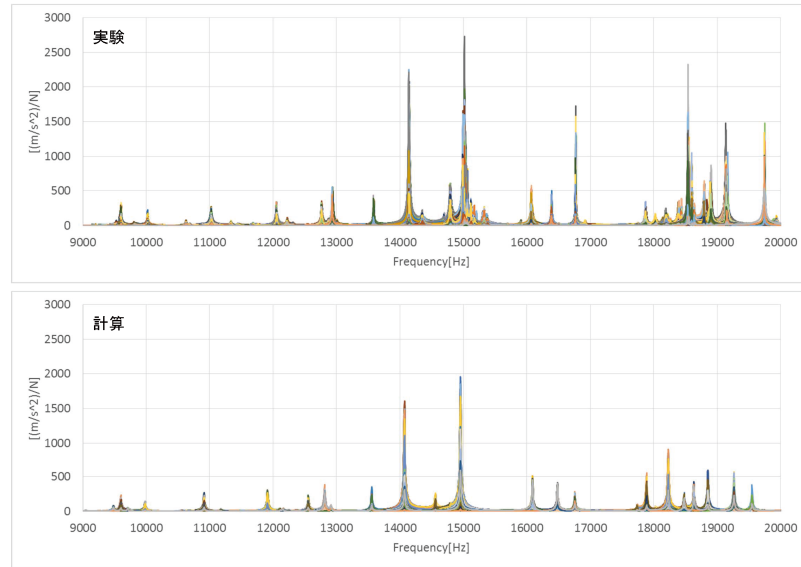


図 1: ハンマリング試験と FEM の伝達関数比較

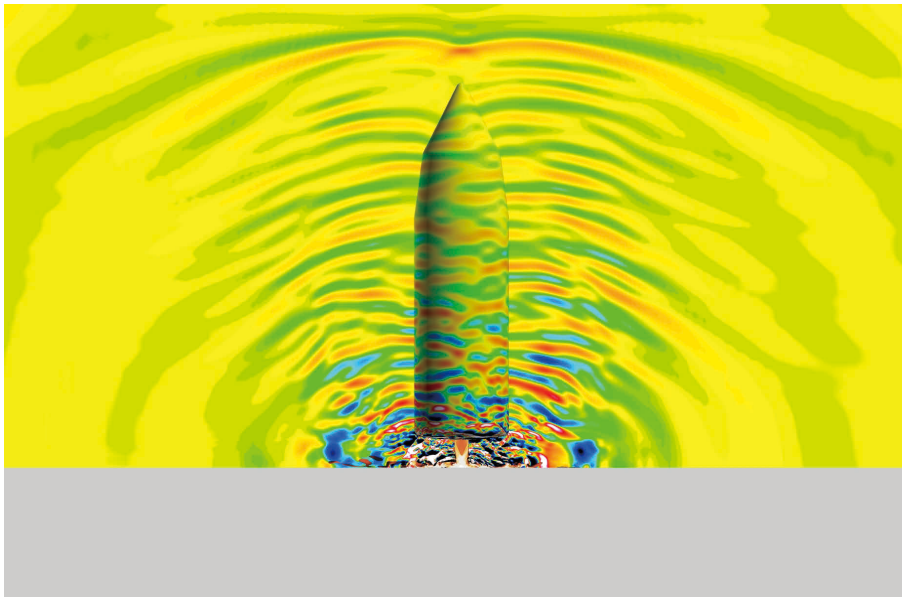


図 2: 垂直離着陸機打上げ時の音波の伝播

● 成果の公表

なし

● 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	OpenMP
プロセス並列数	512
1 ケースあたりの経過時間	800 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合^{※1} (%) : 0.81

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	6,736,350.24	0.82
SORA-PP	76,080.65	0.61
SORA-LM	1,576.29	0.73
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	5,139.61	5.32
/data	36,070.13	0.64
/ltmp	5,848.72	0.50

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	117.29	4.10

※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