2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	坂東 麻衣
研究機関名	九州大学
所属部署名	大学院工学研究院
役職名	教授
研究課題名	宇宙ミッション創出へ向けたデータ駆動型サイエンスと軌道工学の融合
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

第二年次に行った解析結果を踏まえ研究をさらに深化させ、理論面での検証と数値解析について研究を進めた。具体的には、以下の研究項目を実施した。

1. 並列計算プラットフォームの構築

4 次の Hermite 法と可変時間ステップによる軌道計算を GPU 上に実装し、多数の初期状態の軌道を並列計算で同時に伝播し、データ駆動解析に必要な行列にデータを格納するためのプログラムを構築した。また、データ駆動力学系による設計・最適化のためのプラットフォームを構築する準備として、GPU を用いた超並列軌道計算を用いた計算環境を構築した。

2. ドローン飛行実験による実データを用いた検証

実際のセンサデータを用いて、2 年目に構築した、リアルタイムでデータ駆動力学系を構築する逐次更新型アルゴリズムの検証を行った。ドローンによる飛行実験環境を構築し、ノイズを含むいくつかの非同期センサデータを用いてデータ駆動型モデリングを行い、ノイズの影響、非同期信号の影響など実機に適用する際の課題を明らかにした。

これらの研究項目に加え、第一年次に実施した地球一月遷移カオス軌道のデータ駆動力学系解析についても新たな進展があった。第二年次は軌道のカオス的な振る舞いを予想可能な超高次元線形モデルを構築することを試みたが、2023 年度にはその制御法を確立し、学術論文に発表した。