

AI 活用で挑む学問の革新と創成  
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書
------------------

齋藤 勇士

東北大学 学際科学フロンティア研究所  
助教

データ駆動型スパースセンシングによる航空宇宙開発の飛躍

## § 1. 研究成果の概要

本研究は、データ駆動型スパースセンシング開発および航空宇宙分野への展開によって、複雑場の高速・高精度な再構成と不具合事象の事前検知を実現し、航空宇宙機の信頼性向上を目指している。

本年度は、データ駆動型スパースセンサ最適化手法の開発とロケット周りの流れ場取得のために風洞試験を行った。スパースセンサ位置最適化アルゴリズムは実験計画法における、D-最適計画法に基づいた貪欲法、および、従来のセンサ最適化位置最適化手法を多成分拡張した場合の貪欲法を **Matlab** でコーディングした。開発したアルゴリズムをランダムデータセット、および、アメリカ海洋大気庁 (NOAA) が提供する海面温度分布／氷濃度データおよび翼周りの流速分布データへの適用し、計算時間および再構成誤差を比較することで性能を評価し、すでに論文 2 報出版済みである。ロケット周りの流れ場取得のための風洞試験では、JAXA 宇宙科学研究所の遷音速風洞でロケット模型を用いて、遷音速域で風洞試験を実施した。シュリーレン計測などの光学計測法を用いて不具合事象の事前検知に向けての教師データを取得した。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) “Determinant-based fast greedy sensor selection algorithm”, IEEE Access, vol. 9, pp. 68535 - 68551, 2021.
- 2) “Data-Driven Determinant-Based Greedy Under/Oversampling Vector Sensor Placement”, Computer Modeling in Engineering & Sciences, vol. 129, pp. 1 - 30, 2021.
- 3) “Feasibility Study on Real-time Observation of Flow Velocity Field using Sparse Processing Particle Image Velocimetry ”, TRANSACTIONS OF THE JAPAN SOCIETY FOR AERONAUTICAL AND SPACE SCIENCES, vol. 64, pp. 242 - 245, 2021.
- 4) “Data-Driven Sparse Sampling for Reconstruction of Acoustic-Wave Characteristics Used in Aeroacoustic Beamforming”, applied sciences, vol. 11, 2021.