

画像認識を用いたロケットの挙動計測

報告書番号：R23JEK20201

利用分野：宇宙技術

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2023/23957/>

● 責任者

砂坂義則, 宇宙輸送技術部門鹿児島宇宙センター射場技術開発ユニット

● 問い合わせ先

宇宙輸送技術部門 鹿児島宇宙センター 射場技術開発ユニット 坂野友香理(sakano.yukari@jaxa.jp)

● メンバ

坂野 友香理

● 事業概要

ロケット打上げ時の位置・姿勢を把握することは、地上風による機体の変位量や、機体と設備の間のクリアランスを評価する上で重要となる。しかし、実際の打上げにおいては、機体搭載センサなどを用いた間接的な評価、または事前解析による評価が中心となっている。これに対し、外部から機体の位置・姿勢を直接評価する手法を確立することにより、ロケット・発射台の設計や打上げ運用を改善することができる。本研究は、この実現に向けた要素技術の研究として実施した。

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

打上げ画像からロケットの位置を計測するためには、(1)2つの視点からロケットを撮影し、(2)それぞれの画像の中にあるロケットを認識・代表点の検出を行った上で、(3)3次元化を行う必要がある。この概要を、図1に示す。このうち、(2)のプロセスにおいて深層学習を採用しており、「画像からロケットを認識するモデル」「認識したロケットから代表点を検出するモデル」を構築する必要があり、この学習にJSS3を利用した。この結果、GPUを用いて大規模な画像処理演算を高速に行うことができ、効率的な学習を実施することができた。

● 今年度の成果

JAXA スーパーコンピュータを利用したことで、画像の中にあるロケットを認識・代表点の検出を行う深層学習モデルの学習を行い、ロケットの位置について妥当な値を得ることができた。この結果を、図2に示す。また、モデルの改善と画像取得の時間幅の削減により、前回と比較して滑らかなデータを得ることができた。実用に向けて必要なモデルの整備を進めることができ、データの拡充によって他のロケットにも適用可能な基盤技術の構成を行うことができた。

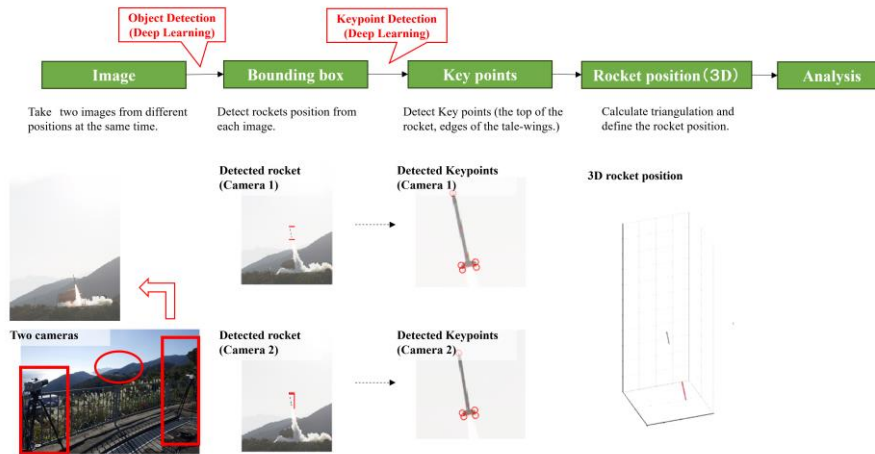


図 1: ロケットの位置を計測するプロセス

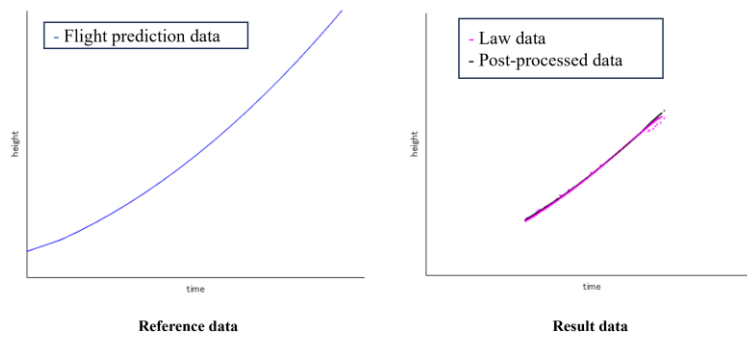


図 2: ロケットの位置を計測した結果

● 成果の公表

なし

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	非該当
スレッド並列手法	非該当
プロセス並列数	1
1 ケースあたりの経過時間	4 時間

● JSS3 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	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	0.00	0.00
TOKI-ST	284.14	0.00
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	0.00	0.00
/data 及び/data2	2,133.33	0.01
/ssd	0.00	0.00

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

● 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