

S-520-27号機およびS-520-29号機の小型観測ロケットの精密姿勢決定

田中真、高橋隆男、小黒純平(東海大学)、阿部琢美(JAXA宇宙科学研究所)、
山本衛(京大生圏研究所)、石坂圭吾(富山県立大学)、岩上直樹(東京大学理学研究科)

研究背景と目的

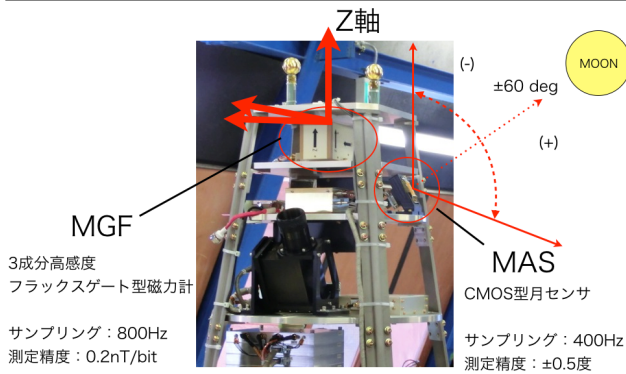
2013年と2014年夏期に打ち上げられた観測ロケットS-520-27号機と29号機には、磁力計(MGF、GA)と光学センサ(MAS、SAS)が搭載され、正常なデータ取得が行われた。本研究では、2つのデータを組み合わせ、ロケットの絶対姿勢を0.1度以下のオーダで精密に決定し、ロケット機体の詳細な運動解析および理学的解析に寄与できる姿勢決定手法を開発した。

精密姿勢決定の手法

- (1) 磁場データ (MGF、GA)、光センサ (太陽センサSAS、月センサMAS)、ロケット軌道データの3つのデータを取得
- (2) 理論磁場IGRFを基準にして、磁力計の感度とオフセットの9つのパラメータを非線形最小2乗法を用いて決定
- (3) 磁場データより、理論全磁力F(IGRF)とロケット機軸Z(MAG)のなす角度(θ_{MAG})と、スピン周期を算出
- (4) 光センサ(SAS、MAS)データより、太陽または月方向とロケット機軸Z(MAG)のなす角度(θ_{SAM})を算出
- (5) θ_{MAG} と θ_{SAM} と計測全磁力 F_{MAG} の関係より、ある時刻における局所平面座標の中での絶対姿勢を算出。 θ_{MAG} と θ_{SAM} と計測全磁力 F_{MAG} の3つの値を初期値とし、理論全磁力F(IGRF)との誤差が最小になる最適座標を探索するアルゴリズムを新規開発。

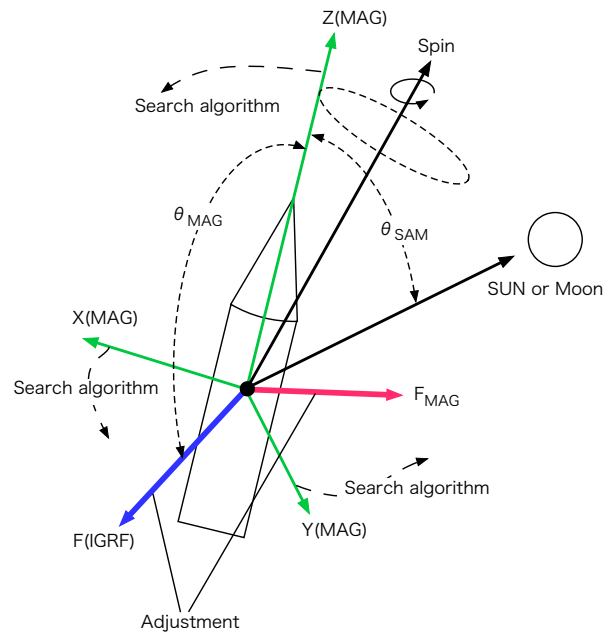
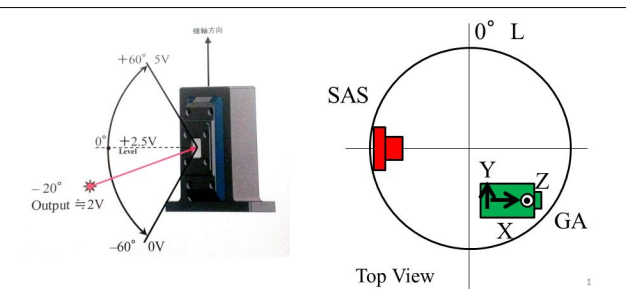
MGF & MAS

S-520-27



GA & SAS

S-520-29



Results on S-520-29

