

S-520-30号機に搭載された地磁気姿勢計(GA)を用いたロケットの姿勢決定

東海大学 澤井萌, 田中真, 高橋隆男, 小川誠仁

研究背景と目的

小型観測ロケットS-520-30号機に搭載された地磁気姿勢計 (GA) の磁場データとロケットの軌道データから、飛行中のロケットの姿勢を算出する。解析の基礎データとして国際標準磁場 (IGRF) を用い、ロケットの姿勢の時間変化を解析した。通常、小型観測ロケットの飛行姿勢は、磁力計のほかにも、太陽センサや月センサ、ジャイロセンサと一緒に搭載され、これらのセンサ群を組み合わせることで絶対姿勢を算出する。しかし観測ロケットの打上げ条件によっては、光学センサが使えない実験環境もあり、磁力計単体のみで絶対姿勢を求めるといった要望が現在多くなっている。本研究では磁力計のみで絶対姿勢を算出する予備研究を行い、その結果について報告する。

Algorithm

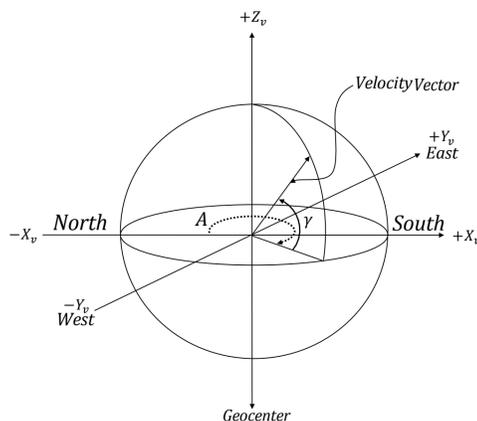


Figure 1: 飛行体座標系

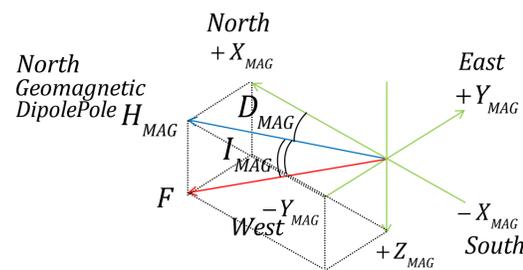
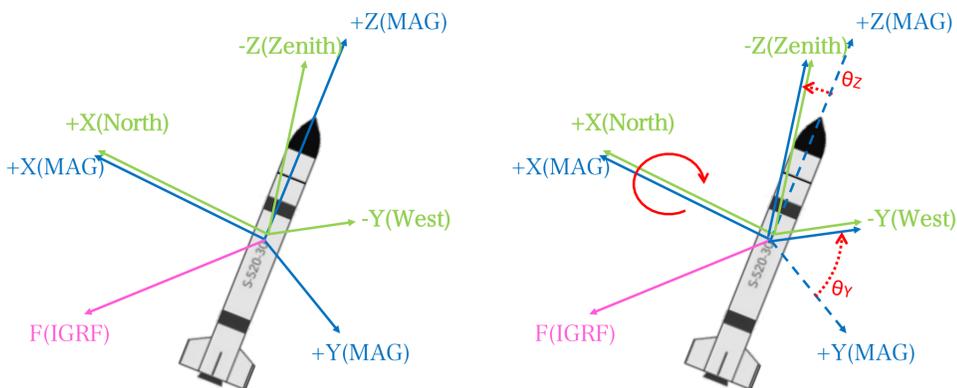
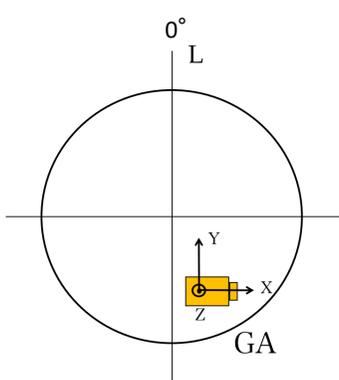
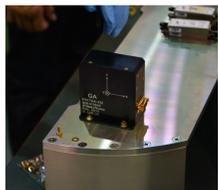


Figure 2: IGRF座標系



S-520-30 GA Geomagnetic Aspectmeter



S-520-30 GA Result

1. 観測データX(MAG),Y(MAG),Z(MAG)と軌道データを取得し、軌道データからIGRFを算出する。
2. 全磁力Fの水平成分(MAG_H)とY(MAG)の関係から、スピンドレートを算出する。また全磁力FとZ(MAG)のなす角 α_m から、地磁気姿勢角を算出する。
3. 観測データX(MAG)が0[nT]となる点を探し、その点でX軸を固定したままY,Z軸がIGRFのベクトルと一致する三軸の配置をサーチする。また一致した時の回転角度 θ_y, θ_z を求める。
4. Y(MAG)が0[nT]となる点に於いて3.と同様。
5. X(MAG)0[nT]→Y(MAG)0[nT]→X(MAG)0[nT]の変化を補完、 θ_y, θ_z から方位角A、仰角 γ に変換しロケットの飛行姿勢を推定する。

