

観測機の傾きを画像解析で求める

神元詞結（中学3年 e-kagaku アカデミー）

スペースバルーンプロジェクトとは小中高生のチームで観測機を風船で高度 3 万メートルの成層圏に打ち上げてデータを取り、それを解析するプロジェクトである。昨年 10 月に宮古島から観測機の打ち上げを行い成功した。

1.何をしたか

成層圏での観測機の揺れを知りたかったので、観測機の傾きを求めた。カメラの映像を MATLAB®で解析した。今回は図1の画像から傾きを求める。提案した方法をコマ撮りにした動画のすべての画像に適用すると、傾きの変化がわかる。

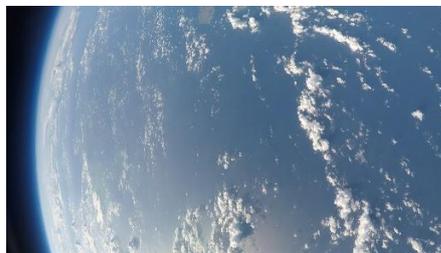


図1 傾きを求める元の画像

2.画像から傾きを求める方法

観測機の真下に向けて搭載したカメラの映像を解析して行う。画像中の地球の中心と、画像の中心のずれから、図2のように傾きを求める。図3のようにずれのピクセル数を求め、角度に変換すると傾きを求められる。これは横方向の傾きを求めています、縦方向も同様に求めることができる。



図2 傾きの求め方 概要

3.計算して出た傾き

図1の画像での傾き

横の傾き : 57.5°

縦の傾き : 4.8°

4.傾きのグラフ

動画をコマごとの静止画にして、それぞれに上記の方法で傾きを求めた。それをグラフにすると図4のようになった。

横の傾きはあまり変化がなかったが、縦の傾きには大きな変化があった。図のグラフは約 1.3 秒での傾きの変化を示している。

約 1.3 秒で揺れが約 1.5 回なので周期は約 8.6 秒である。

今後の応用

今後 e-kagaku ではスペース サテライト プロジェクトが予定されている。初回は姿勢制御が予定されていないものの、二号機以降の打ち上げにおいて、カメラを用いた姿勢制御に応用できることを期待する。

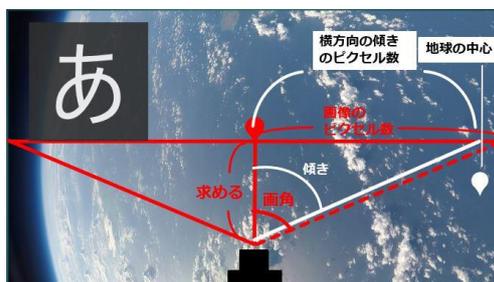


図3 角度に変換する方法

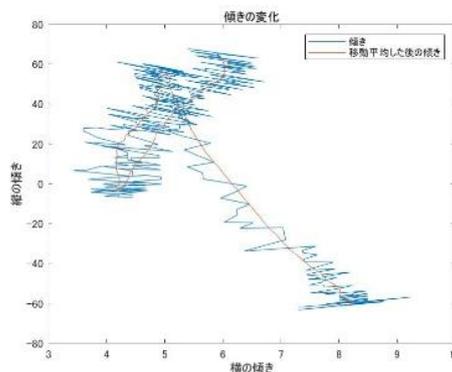


図4 傾きのグラフ