

## 気球搭載型遠赤外線干渉計 FITE の 3 軸姿勢制御システムの開発

谷 貴人 芝井研究室 (宇宙地球科学専攻)

第一回目の遠赤外線干渉計実験 (FITE) が 2018 年 4 月に豪州で行われる。この実験では遠赤外線での干渉計技術を実証し、波長  $150\ \mu\text{m}$  で 5.6 秒角の空間分解能を実現することを目的とする。この干渉計の大きな特徴の一つは気球に搭載して運用することである。したがって得られる干渉縞を天体情報に変換するためには、干渉計の姿勢を高度に制御しなければならない。要求仕様は 3 軸周りの絶対角精度が 30 秒角以下で、0.2 秒間の安定度がピッチ角を除いて 2.8 秒角以下若しくはドリフトが 14 秒角/秒以下である。

FITE の姿勢制御方式は人工衛星で採用されている 3 軸制御である。気球に懸下される観測機器の姿勢をこの方法で制御するには、観測機器の重心位置を吊点に 3 次元で一致させることが絶対条件である。しかしこの条件を満足しながら観測を行うことは機械的に困難とされる。そこで、本研究で高度な 3 軸姿勢制御を重心と吊点がずれている条件下で可能にさせる新たな姿勢制御システムを開発した。ヨー角はリアクションホイールと吊紐のねじれの強弱を変化させるよじれ戻し機構を用いて制御した。一方、ロール角とピッチ角は錘移動ステージで制御した。これは錘の位置を変化して生じる力のモーメントを利用した世界で初めての方式である。2017 年 12 月までに実施した姿勢制御試験の結果、ヨー角は絶対角精度が 13 秒角以下、1 分間の安定度が 5.4 秒角以下、ドリフトが RMS で 5.5 秒角/秒であった。一方ロール角とピッチ角は絶対角精度がそれぞれ 5.4 秒角と 10 秒角以下で、ロール角の 1 分間の安定度が 21 秒角以下、ドリフトが RMS で 2.3 秒角/秒であった。したがって新たに開発した姿勢制御システムは要求仕様を満たし、従来の観測機器で達成されていない精度を実現した。今後は豪州にて姿勢安定度を更に上げるため、システムの改良と試験を行う予定である。