

## W64a 気球塔載硬 X 線撮像観測実験 NUSMIT : 大型ゴンドラの開発

古澤彰浩、上山洋平、中山力、石村仁志、幅良統、小賀坂康志、田村啓輔、柴田亮、田原譲、国枝秀世 (名古屋大学)

気球塔載硬 X 線撮像観測実験 NUSMIT では焦点距離 8 m の硬 X 線望遠鏡を搭載する。この気球ゴンドラに要求される性能は、望遠鏡の視野と結像性能から、姿勢安定性は 1 分角以下、オンボードでの姿勢決定精度は 0.1 分角以下である。また、ゴンドラの運搬、打ち上げ場の設備による制限から、全体が 2 ~ 3 m のパーツに分解できること、全重量は 1 t 以下、ゴンドラのサイズは、高さ 4 m 以下、幅 2.5 m 以下となっている。

焦点距離の長い硬 X 線望遠鏡を搭載する気球ゴンドラ、姿勢制御系を設計する上でもっとも困難な問題は、そのゴンドラ自身の大きさに由来するもので特に次の 2 点である。(1) 望遠鏡と検出器を 8 m の間隔を置いて設置する光学ベンチは軽量でかつ重力方向への曲げに対して高い剛性が必要である。(2) 通常の大型ゴンドラ ( $2 \times 2 \times 2 \text{ m}^3$ ) に比べ 1~2 桁大きい慣性モーメント ( $1000 \sim 2000 \text{ kg m}^2$ ) を持つため、制御には高トルクが必要である。

これらの設計上の制限と問題点を踏まえ、現在ゴンドラの設計製作を進めている。ゴンドラは、制御が容易である経緯台方式を採用し、方位角方向はリアクションホイールとよじれ戻しモータ、仰角方向はボールネジによって光学ベンチの仰角を変える方式を採用した。また、ゴンドラの大型化にともなう問題に対し、光学ベンチとして筒状に成形された CFRP 構造体をつなぎ合わせた長さ約 8 m の筒を採用して軽量化・高剛性化を図り、姿勢制御系についてはリアクションホイールの駆動モータの高トルク化と慣性モーメントの増加によって、ゴンドラの最大角加速度の増加と蓄積角運動量の増大による方向規制能力の向上を図っている。

本講演では、現在製作を行っているゴンドラ構造体と、姿勢検出/制御系について紹介する。