

V213b 次期太陽観測用小型衛星に向けた高感度紫外線撮像分光装置の光学設計検討

川手朋子, 清水敏文 (宇宙科学研究所), 今田晋亮 (名古屋大学), Luca Teriaca (マックスプランク研究所), Clarence M. Korendyke (米国海軍研究試験所), EUVST 検討チーム

彩層・コロナ形成のためのエネルギー輸送機構を理解するためには、彩層コロナの幅広い温度帯の分光情報の同時取得、アルフベントイムの時間分解、コロナにおける最も小さいスケールの磁気ループの空間分解が必要である。これには極端紫外線・真空紫外線領域の幅広い波長帯を、これまでより1桁程度大きい有効面積により、0.3秒角の角度分解を行うことが条件であることが、先行研究から明らかになった。この条件を満たす次期太陽観測望遠鏡として検討されてきたのが高感度紫外線撮像分光装置 (EUVST) である。EUVST は戦略的中型に搭載することを想定して口径 30cm, 長さ 4.3m の光学系案で装置の概念設計が行われた。本研究では EUVST の飛翔機会を増やすために、小型衛星にも搭載が可能であるような光学系の再設計を行った。手順は 1) 幾何光学上での成立解の調査 2) 光学パラメータの最適化と保証される分解能の見積もり の2つからなる。軸外し放物面鏡1枚の望遠鏡で構成される EUVST に対し、小型衛星が搭載されるイプシロンロケットのフェアリング内に収まり、開口径を可能な限り大きく、空間分解能・波長分解能が同時に高い解は、主鏡焦点距離・スリット-グレーティング間距離・分光器の拡大率・F 値に対して制限がつく。それらの幾何光学パラメータについて条件を満たす解を調査した。次に幾何光学上で条件を満たす解について、光学設計ソフトウェア Zemax を用いて光線の広がり进行計算し、グレーティングパラメータの最適化を行った。また最適解において空間・波長分解能の維持が保証される視野の範囲を調査した。本検討の結果として、170 – 1275 Å の観測波長帯を持ち、ひので衛星 EIS から約 10 倍スループットを向上させ、0.35 秒角の角度分解能を持つ、小型衛星として成立する光学系が得られた。