

V210a 自由曲面を用いた超広視野光学系の設計

橋ヶ谷武志 (京都大学), 栗田光樹夫 (京都大学)

サーベイ・モニター観測用の衛星望遠鏡にとって、広視野は重要である。広視野によって観測効率が高まり、限られた時間の中でより深い観測・時間分解能が高い観測が可能になる。コルシュが設計した二次曲面を3枚用いた軸対称光学系は、広視野な衛星望遠鏡として広く用いられている。しかし、設計自由度が低く視野拡大に限界があるため、より自由度の高い自由曲面を3枚用いた軸外し光学系が研究されている。

我々は、自由曲面としてゼルニケ多項式の4-37番を用いて設計をした。曲率成分(4番)を含めて最適化をすることで、鏡面上において各光束が反射する領域が最適になり、より高い収差改善が可能となる。設計例として、以下の二つを挙げる。(1) 口径1.2mで2.5度×2.5度において可視光(0.55 μ m)の回折限界を達成する光学系。(2) 口径1.2mで3度×3度において赤外(3 μ m)の回折限界を達成する光学系。また、公差解析を行った結果、最も厳しい組立公差は第2面の傾きでそれぞれ(1)5秒角、(2)40秒角となった。鏡面の傾きによる星像の悪化は、焦点面を傾けることで補正できる。したがって、解析にこれを考慮すれば、傾きの組立公差は緩和される。