

V252b 小型 JASMINE 光学系に最適な性能評価関数

鹿島 伸悟、郷田直輝、小林行泰、矢野太平、上田暁俊、宇都宮真（国立天文台）、山田良透（京都大学）、安田進（JAXA）

小型 JASMINE では、非常に厳しい星像中心決定精度である $10\mu\text{as}$ を達成する必要があり、そのためには設計及び公差解析時の評価関数として、詳細な PSF 解析に基づく ensquared energy が必要となる。Ensquared energy というのは、ある矩形領域に含まれるエネルギーのことであり、従来より用いられている「ある円内に含まれるエネルギー」である encircled energy を矩形に拡張したものである。昨今の天文観測に用いられる検出器は CCD 等に代表されるように正方形のピクセルが並んでおり、そこに入射するエネルギー（光子）を電気エネルギーに変換するものが主であるため、それに合わせて ensquared energy が広く使われるようになってきた。

小型 JASMINE では、PSF 径は波長に応じて 3×3 から 5×5 ピクセルにまたがり、読み出しは 9×9 ピクセル程度を考えている。高精度星像位置検出には、できるだけ多くの光子を得ることと、それ以上に PSF 幅の分散が小さいことが重要である。光子数だけを考える場合は、実際に読み出す広い領域での ensquared energy を評価対象とすれば良いが、それでは PSF 幅の分散が評価できない。逆に、PSF 幅の分散を評価するには 1×1 や 3×3 といった狭い領域での ensquared energy が重要となる。評価対象が複数あると評価がし難いため、そのバランスを考慮したピクセル領域を求め、その領域での ensquared energy を設計及び公差解析の評価関数とすべきである。

本発表では、上記光子数と PSF 幅の分散両方をバランス良く評価できるピクセル領域の計算方法に関して詳細に報告する。また、これまでは副鏡による円形遮蔽しか考慮していなかった瞳関数に、副鏡を支える支持構造（スパイダ構造）も考慮した。更に、いわゆるコサイン 4 乗則に関する考察も行ったので、これらについても報告する。