

V139b 光線追跡ソフトウェアによる広視野電波望遠鏡のビーム性能評価

今田 大皓 (ISAS/JAXA), 永井 誠 (筑波大学)

LiteBIRD (関本ほか、本年会) や南極望遠鏡計画 (2014 年秋季年会 V103a) といった広視野の電波望遠鏡を用いた観測計画を進める上で、電波望遠鏡の視野を広げるための系統だった手法の確立は必須である。これまで、広視野電波望遠鏡の光学系を設計する際に用いられることが多かった手法は、光線追跡から比較的容易に算出できるストレール比を計算し、ストレール比が良好な設計に対して改めて物理光学による評価を行うというものであった。電波望遠鏡の評価に必要な指標は開口能率やビームパターンといったものであり、光線追跡では評価が難しいことからこのような手法を取るが多かった。しかし、このような方法は、物理光学の計算に比較的時間を要する、どの設計パラメータを調整すれば性能が改善するかの見極めが極めて難しい、公差解析のような何万通りもの場合を計算すると現実的な時間で終わらない、といった問題を抱えている。

Nagai & Imada (2016) と Imada & Nagai (2016) による理論的な考察から、波面収差とフィードの特性の関数として、開口能率やビームパターンを記述できることが明らかになった。波面収差は光線追跡から多くの場合において精度よく計算することができる。本講演では光線追跡のソフトウェアに開口能率を計算するスクリプトを実装し、簡単な系の設計を試行した。その結果について紹介する。