

V121a 電波点回折干渉計 (II)

奥村大志 (筑波大学), 今田大皓 (ISAS/JAXA), 永井誠, 新田冬夢, 中井直正, 久野成夫 (筑波大学)

点回折干渉計 (PDI) を用いた、電波望遠鏡の新しい波面測定法を提案する。一般に、PDI は光路中に入射波面を乱さない程度に小さな回折体を置くことで構成され、回折体によって生じる球面波を参照波とし、入射波面を保持した波 (試験波) との干渉像を得る。参照波の位相を変調することで数通りの干渉像を得て、これらの干渉像を演算することで波面誤差の情報を引き出す。可視赤外線分野では、中心に周辺部と偏光特性が異なるピンホールを持つ偏光ビームスプリッタ (PPBS) を用いることで偏光を利用した PDI が提案されている (今田ほか 2015 年春季年会 V209a、山本ほか 2015 年春季年会 V243a)。

我々は電波領域の PPBS と検出器を用いた PDI を提案している。位相変調や干渉を検出器の回路上で行うことが出来るため、使用する光学素子を少なくしたレンズ 1 枚と PPBS のみの簡素な光学系を実現できるメリットがある。奥村ほか 2016 年春季年会 V710b では、焦点面で得られる干渉像から瞳面の波面を推定出来ることを解析的に示した。

今回は物理光学シミュレーションを用いた数値計算による検証の結果を報告する。設定として F2.5 のレンズと直径 100.0 [mm] の瞳面に直径 $1.0F\lambda$ のピンホールを持つ PPBS を置く場合を考える。波長 $\lambda = 1$ [mm] の理想的な平面波を入射した時、瞳面全体での電場の位相の RMS は約 0.02 [rad] である。これは約 $\lambda/300$ の精度で瞳面の位相を推定出来ることを示す。