

V134a 電波点回折干渉計 (IV)

奥村大志 (筑波大学), 今田大皓 (LAL), 永井誠 (国立天文台), 新田冬夢, 久野成夫, 周斌 (筑波大学), 中井直正 (関西学院大学)

我々は電波望遠鏡の新しい鏡面形状測定法として、点回折干渉計 (PDI) を電波領域に適応させた電波点回折干渉計 (RPDI) を提案している。PDI は可視・赤外線分野で提案されている波面測定法の一つで、一般に光路中に入射波面を乱さない程度に十分小さな回折体を置くことで構成される。中心部と周囲に異なる偏光特性を持たせて試験波と参照波を直交偏波とする偏波点回折ビームスプリッタ (PPBS) を用い、同時に複数の干渉像を取得する PDI が提案されている (今田ほか 2015 年春季年会 V243a、山本ほか 2015 年春季年会 V209a)。

我々は RPDI として、PPBS を用いて焦点面で干渉像を取得する方式を提案している。電波領域の特徴として回路上の信号操作で位相変調や干渉を行えるため、それらの機能を受信機に持たせることで、鏡と PPBS のみの簡素な光学系で波面測定を実現できる利点がある。これまで本手法の解析解や、平面波を測定した場合の物理光学手法を用いたシミュレーション、PPBS や受信機の製作誤差の影響について調べてきた (奥村ほか 2016 年春季年会 V127b、同 2017 年春季年会 V121a、同 2018 年秋季年会 V132c)。

今回は鏡面を測定する場合のシミュレーションを行ったので報告する。系は測定対象である試験鏡、PPBS、収束鏡からなり、焦点面で干渉像を取得する。試験鏡は平面鏡とし、理想的な形状の場合と凹凸を持つ様々な場合について考えた。試験鏡の各形状に対して、取得した干渉像から瞳面の複素電場分布を求め、位相分布から試験鏡の鏡面形状を推定した。この結果に基づいて、鏡面の推定精度、空間分解能、凹凸の形状による推定精度の変化などについて議論する。