

V222b 点回折干渉計方式を用いた補償光学用波面センサの開発

津久井遼, 山本広大, 木野勝, 栗田光樹夫 (京都大学)

私達は太陽系外惑星の直接撮像観測を目的とした高コントラスト惑星撮像装置 SEICA (Second-generation Exoplanet Imager with Coronagraphic Adaptive optics) の開発を行っており、せいめい望遠鏡 (京大岡山 3.8 m 望遠鏡) への搭載を目指している。地上観測の場合、地球大気の流れによって乱れた主星の像に、近傍の惑星像が埋もれてしまうことが問題となる。このため、大気乱流によって乱れた波面を補償光学装置によって補正することが必要である。私達が撮像を目指す惑星は主星との離角が 0.2 秒角、惑星/主星の光度比が 10^{-5} 程度であり、撮像のためには波面精度 60 nm (シユトレール比 0.9)、制御点数約 500、測定頻度 6.5 kHz の極限補償光学装置が必要である。その構成要素である波面センサにも同様に、波面形状を多点で高速かつ高精度に測定することが求められる。そこで私達は点回折干渉計 (PDI) 方式を用いた直接位相計測型の波面センサを開発している。従来の幾何学的測定型 (シャックハルトマン波面センサなど) では、波面傾斜や曲率を積分して波面形状を復元する際の誤差伝搬が問題となる。また、同じ直接位相計測型の fixed ピラミッドセンサでは計算量が多い。一方で本方式は、光学面検査などで用いられる PDI と位相シフト法を応用して位相を計測するものであり、測定点間の誤差伝搬がなく計算量も少ない。本公演では、この PDI 方式の波面センサの概要と、数値計算による性能評価を中心に開発状況について発表する。