

## V128b ミリ波補償光学の開発 II. 波面センサ用 GPU 相関器

上田哲太郎, 田村陽一, 島田優也 (名古屋大学), 川邊良平, 齋藤正雄, 南谷哲宏, 大島泰 (国立天文台), 小川英夫, 大西利和, 木村公洋, 岡田望, 橋下育実 (大阪府立大学), 栗田光樹夫 (京都大学), 河野孝太郎, 竹腰達哉, 谷口暁星 (東京大学)

大型電波望遠鏡にとって主鏡面精度の低下は大きな問題である。そこで、我々はこの問題を実時間で補償する光学システム「ミリ波補償光学」の創出を目指し、その波面センサの開発を推進している。ミリ波補償光学における波面センサの原理は以下の通りである：周波数等で符号付けした参照信号を発生させ、望遠鏡主鏡面に設置した複数の送信機で送信し、その信号を受信機で「観測」する。参照信号と受信信号の間の位相差を測定すれば、波面を計測・再構築することが可能だ。位相差は、相関器で高精度かつ高速に計測することが要求される。

そこで、我々は汎用 GPU を搭載した計算機と A/D 変換器を用いた相関器の開発を進めている。ソフトウェアにはミリ波補償光学波面センサ用に改修を加えた PolariS (Mizuno & Kamenon et al. 2014) を利用した。相関器に要請される位相計測精度 (0.1 s 積分で  $\sim 0.1^\circ$  r.m.s.) は、波面計測センサ全体の要求精度 (10 Hz 出力の複素相関係数の位相を  $1^\circ$  r.m.s. の精度で計測) より十分高い必要がある。そこで、相関器の性能を評価するため、信号発生器で発生させた 2 系統の CW 信号および広帯域雑音信号を相関処理し、Allan 分散測定による位相の時間安定性、分光チャネルの応答関数、位相の帯域透過特性の平坦性を評価した。その結果、0.1 s 積分で  $0.1^\circ$  r.m.s. の位相精度と、Allan 時間  $\simeq 1000$  s を達成し、分光チャネルの応答関数も相関器のセットアップ・性能から期待される理論値に無矛盾であることがわかった。また、位相の帯域透過特性は、分光帯域に渡って十分平坦 ( $< 0.1^\circ$ ) であった。従って、本相関器は、要求される性能を十分に満たしていることがわかった。