

平成24年度国立天文台共同開発研究成果報告書

平成25年3月31日

国立天文台長 殿

研究代表者	氏名	(ふりがな) あきやま まさゆき		
		秋山 正幸		
	所属・職	東北大学理学研究科天文学専攻・准教授		
	電話	022-795-6511	E-mail	akiyama@astr.tohoku.ac.jp
研究テーマ	TMT多天体補償光学系の実現に向けた実証試験			
研究実績	全体計画ではTMTの観測装置として多天体補償光学系による近赤外線多天体面分光装置を実証結果に基づいて提案することを目指している。本年度は以下の要素技術の開発を行った。1) トモグラフィック推定の性能評価とGPGPUでの高速計算の速度評価：計算機上でのシミュレーションを用いて多天体補償光学系の性能評価を行った。トモグラフィック推定の手法を用いた計算により、視野直径5分角の領域であれば良い補償性能が得られることを確認した。風速の情報を用いた新しいアルゴリズムについて検討を行い、理想的な場合には視野直径10分角の領域についても良い補償性能を達成出来ることがわかった。これらのシミュレーションはグラフィックボードを用いた並列計算(GPGPU)で行い、GPGPUによる高速計算の性能の評価も行った。現在使用しているGPGPUボードでは十分な速度での計算は出来なかったが、最新のGPGPUボードであれば補償光学系に求められる十分な速度での計算を行うことが可能であることがわかった。トモグラフィック推定の実験室での実証についてはCCDカメラを追加して、瞳位置測定の精度を上げた。2) 可変形鏡のオープンループ制御の評価：メンブレン可変形鏡のオープンループ制御を確立するために、小型の補償光学系を組み上げて、実験室での20Hzでの制御の精度の測定を行った。メンブレン可変形鏡の制御について線形な制御を行ったが、多数のチャンネルを同時に駆動した場合に線形な取り扱いでは精度が十分ではないことが見えてきた。この部分については引き続き制御方法の改良を進める。3) MEMSによる多素子、大ストロークの小型可変形鏡の開発：現在、独自のアイデアに基づいた小素子での試作実験を進めている。製作プロセスや構造のパラメータを変えながら小素子での試作を行い、2x2, 4x4, 9x9素子での試作を進め、2x2素子の試作品について4μm程度の変位が実現できた。9x9素子製作の際に接合部が破壊されるという問題があり、今年度の目的とした20x20素子の製作にはまだ至っていない。			
研究の活用	本研究は4年間の研究計画で実行しており、本年度は3年目にあたる。4年目の研究計画については本年度より公募が開始されたTMT戦略的基礎開発研究経費を用いて行うことにした。本研究経費を用いた開発に戦略的基礎開発研究経費による開発・検討の結果を合わせてTMTの第2期装置として多天体補償光学系による赤外線面分光器の提案書をまとめる予定である。			

注1) 研究成果報告書の公開にあたり支障を生ずるおそれがある場合は、当該部分とその理由を明記すること。