

手法に比べて補償性能が向上することを確認した。今後は次回の試験観測において実際の天体観測に適用した場合の補償性能について確認を行い、TMTの多天体補償光学装置とした場合の予想性能の評価につなげる。

実験室での広視野トモグラフィーの実証試験

すばる望遠鏡 RAVEN では 8m 開口で直径 3.5 分角の視野における補償性能の評価を行うことは出来るが、TMT の 30m 開口で直径 10 分角の補償を目指す本装置では RAVEN での評価だけでは十分ではない。そこで実験室に広視野トモグラフィー推定を模擬する光学系を組み上げて TMT で広視野の場合の多天体補償光学の性能評価を進めている。2014年度は 3 枚の大気揺らぎを模擬する位相板を購入し、1 台の波面センサーと組み合わせて波面測定の実験を行い、波面測定が可能であることを確認した。次年度以降にさらに位相板と波面センサーを購入し、5 枚の位相板と 8 台の波面センサーを導入して、広視野トモグラフィーを模擬する光学系を完成させ、TMT の開口と広視野で複タイムステップトモグラフィーがどの程度有効であるかの性能評価を行う予定である。

多天体面分光器の基本的仕様の検討と面分光器の光学設計：高田大樹(東北大 M1)、北川祐太郎(東京大 D1)

2014 年度は装置全体としての成立性を実証するために、装置各部分の光学パラメータの設定について光学系の概念設計に基づいて検討を進めた。特にイメージライサーと分光器からなる面分光器についてそれぞれの部分の光学系の概念設計を行い、多天体面分光器としてどのようなパラメータが可能かの可能性検討を行った。

装置全体のパラメータを考える上で大フォーマットの赤外線検出器を用いた分光器のカメラ光学系においてどこまで明るい F 比が実現できるのかが大きな制約条件であることが判明した。オプトクラフト社での検討の結果、カメラ光学系については F2.0-F2.5 の光学系が実現可能であることが分かった。このことを踏まえて、コリメータも含めた分光器について反射回折格子、グリズム、回折格子の 3 種類の分散素子を用いて R=3000 の波長分解能を実現する光学設計をオプトクラフト社に依頼し、それぞれの分散素子を用いた場合の分光器の光学設計を得た。

イメージライサーについては東京大学天文学教育研究センターのグループにおいて基礎設計が行われた。特にイメージライサーと分光器の光学的インターフェースについて重点を置いた議論を進めた結果、分光器の製作可能性を上げるようにイメージライサー側の出射スリットを調整するようにした。

今後はイメージライサー、分光器のパラメータに合わせて、前段の拡大光学系や多天体補償光学系の光学設計を詰め、装置全体として一通りの光路を成立可能な形で提案できるようにする。

多天体補償光学系用の可変形鏡の開発：鈴木元気(東北大)

トモグラフィー補償光学においては補償光学系の開ループ制御が必要となるが、2014年度は静電引力を用いた32素子の可変形鏡を用いて可変形鏡の開ループ制御の精度測定を行った。これまでに閉ループでの制御を行い、静電引力を用いた可変形鏡の場合にはピエゾ素子を用いた可変形鏡に比べるとヒステリシスも小さく、1回のイテレーションで十分な収束を示しており、十分な精度で開ループの制御が行えることが分かった。

使用実績報告書

1. 総括表

区分	費目	予算額 (円)	決算額 (円)	研究費の 充当額 (円)	備考
支出	設備備品費	2,000,000	1,357,679	1,357,679	
	消耗品費	500,000	1,035,121	1,035,121	
	その他の経費	800,000	907,200	907,200	
	合計	3,300,000	3,300,000	3,300,000	
収入	研究費の額	3,300,000	3,300,000		
	自己調達額				
	その他				
	合計	3,300,000	3,300,000		

2. 決算費目別内訳

(A) 支出

a 設備備品費

種別	仕様	数量	単価 (円)	金額 (円)	発注年月日	引取年月日	支払年月日	備考
位相板		1		1,357,679	9月22日	2月19日	2月9日、 3月25日	輸入消費税が 後日発生のため、 2度の支払い手続き
計				1,357,679				

b 消耗品費

種別	仕様	数量	単価 (円)	金額 (円)	支払年月日	備考
可視域用レンズ	AC254-045-A	4	9,009	36,037	10月24日	
可視域用レンズ	AC254-075-A	4	9,009	36,037	10月24日	
レンズチューブ	SM1L20	4	2,085	8,342	10月24日	
レンズチューブ	SM1V10	8	4,119	32,953	10月24日	
アダプタ	SM1A9	4	2,369	9,478	10月24日	
レンズアレイ	MLA150-5C-M	4	54,334	217,339	10月24日	
楕円ミラー	PFE05-G01	4	5,256	21,025	10月24日	
レンズチューブ	SM1L10	4	1,801	7,206	10月24日	

レンズチューブ	SM1L05	4	1,590	6,364	10月24日	
大口径アクロマティックレンズ	76.6 × 850MTD	1	74,520	74,520	10月24日	
レンズホルダー	M6 & U1/4 76.2MM	2	7,560	15,120	10月24日	
ユニバーサルミラーマウント	U1/4	1	20,628	20,628	10月24日	
TC Cマウント 両オスリング		4	3,240	12,960	10月24日	
ステージ & アクチュエーター	28MM	1	128,952	128,952	11月25日	
ダイクロイックミラー	緑 50X50	2	15,552	31,104	11月25日	
オプティカルフラットミラー	1/4λ 76.2MM EN-AL	1	28,674	28,674	11月25日	
フィルターホルダー	M6 40MM	2	6,372	12,744	11月25日	
ユニバーサルミラーマウント	U1/4	1	20,628	20,628	11月25日	
デスクトップパソコン	UNI-i7ZH	1	179,712	179,712	11月25日	
LANケーブル	KB-FL6E-01	2	674	1,348	3月25日	
USB	LJDS33-32GAB	1	2,974	2,974	3月25日	
パワータップ	TAP-MG375FK	1	1,728	1,728	3月25日	
クリアホルダー	黄 CCF-RA4Y	1	75	75	3月25日	
クリアホルダー	C黒 CCF-A4	1	75	75	3月25日	
マグネット画鋸	青 MB-20F	1	146	146	3月25日	
大学生協オリジナルパソコン	UNI-i5GH	1	128,952	128,952	3月31日	
計				1,035,121		

c その他の経費

種別	摘要	数量	単価 (円)	金額 (円)	発注年月日	引取年月日	支払年月日	備考
----	----	----	-----------	-----------	-------	-------	-------	----

TMT多天体 補償光学 装置分光 器光学系 検討		1	907,200	907,200	12月17日	3月10日	3月31日	
計				907,200				

(B)収入

種 別	摘 要	金 額 (円)	備 考
研 究 費 の 額	国立天文台からの振込	3,300,000	
自 己 調 達 額			
そ の 他			
計		3,300,000	

(注) 共同研究の実施に際し、収入を得た場合や取引相手先からの納入遅延金が発生した場合には、収入の欄におけるその他に計上すること。