

共同研究契約報告書

平成30年4月27日

平成29年6月2日付「TMT中間赤外線観測装置 MICHIIの要素技術開発：試験機での実証段階へ」
研究代表者：東京大学大学院理学系研究科・助教・左近 樹

上記共同研究契約について、下記のとおり報告いたします。

住 所：東京都文京区本郷七丁目3番1号

名 称：国立大学法人東京大学

代表者：総長 五神 真

代理人

理学系研究科等事務部長 戸張 勝之 印



記

1. 成果報告書（別紙のとおり）
2. 使用実績報告書（別紙のとおり）

以上

成 果 報 告 書

1. 研究の実績

(1) 研究の実施日程

研究項目	実 施 日 程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
中間赤外線検出器の性能評価							●	●	●	●		
背景光ゆらぎ除去法の開発	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
L, M-band検出器の性能評価			●	●	●					●	●	●
MIRSISの光学調整／検出器同試験			●	●								
大型フォーマットイメージスライサー試作器を用いた光学結像性能測定試験						●	●	●	●	●	●	●

(2) 研究の成果の説明

アクエリアス中間赤外線検出器で問題となっているExcess Low Frequency Noise (ELFN)の評価実験を10-11月に国立天文台ハワイ観測所にて実施した。本実験は東京大学の3名が担当した。中間赤外線装置MIMIZUKUに搭載したアクエリアス検出器に、観測時の背景フラックスに相当する赤外線を照射し、その時に発生する超過ノイズを測定した。結果、 $R > 100$ の分光観測時の背景フラックスではELFNの影響はわずかだが、 $R \sim 10$ のN-band広帯域撮像観測時の背景フラックスでは、ELFNにより検出感度が60%に低下することが明らかとなった。ELFNの周波数特性を調査した結果、現実的なチョッピング周波数($< 10\text{Hz}$)では、その低減効果は期待できないことが明らかとなった。N-band広帯域撮像観測ではフィルタ等で入射フラックスを制限したほうが、実効的な感度が向上することがわかった。一連の実験結果は東京大学修士論文(山口氏)にて出版された。チョッピングを用いずに背景光ゆらぎを除去する目的で開発を進めてきたスロースキャン法は、これまでの研究結果をまとめ、Ohsawa et al. 2018, ApJとして出版した。L, M-band検出器(HIRG)の性能評価のための真空冷却実験システムを東京大学天文学教育研究センター三鷹の新実験棟内に構築した。

面分高機能を有する中間赤外線観測装置のプロトタイプとして茨城大学・宇宙科学研究所で開発されたMIRSISの国内望遠鏡を用いた試験観測に向け、まずは光学調整／検出器駆動試験に着手した。本装置の試験は、まずは東京大学天文教室において実施している。これまでに、常温の検出器同試験を完了し、低温での検出器駆動試験に向けて、装置dewarの真空試験を実施する過程で、想定する真空度に到達しない問題が生じ、本年度の経費内でその改修を完了実施するのは難しいと判断し、既存の大型フォーマットイメージスライサー試験器を用いて、赤外線を用いた光学結像性能測定試験、および

散乱光の評価試験に注力した。結像性能および散乱光の影響を定量的に正しく評価するため、既存のボロメータカメラの検出器アレイ上に疑似スリット像を結像させるまでの詳細な光学設計を実施し、波長7-16 μm までの赤外線疑似スリット像を評価可能な試験系を組み上げ、試験を実施した。

使用実績報告書

大学名

東京大学

研究題目

TMT中間赤外線観測装置 MICHlの要素技術
開発:試験機での実証段階へ

研究代表者

左近 樹

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	物品費	800,000	456,461	423,859	
	旅費	1,700,000	1,453,292	1,453,292	
	その他の経費	0	622,849	622,849	
	合計	2,500,000	2,532,602	2,500,000	
収入	研究費の額	2,500,000	2,500,000	/	
	自己調達額	0	32,602		
	その他	0	0		
	合計	2,500,000	2,532,602		

2. 決算費目別内訳

(A) 支出

a 物品費(中項目:設備備品費・消耗品費)

中項目	品名	仕様	数量	単価 (税込/円)	金額 (税込/円)	発注 年月日	検収 年月日	支払 年月日	備考
消耗品費	外付けハードディスク	3TB HD-LC3	1	9,644	9,644	H29.10.4	H29.10.5	H29.11.24	
消耗品費	カイテンアイボルト	SLEB	2	8,856	17,712	H29.10.26	H29.10.30	H29.11.24	
消耗品費	USB2.0ケーブル他	A-MINIBタイプ他1件	2	7,686	15,371	H29.10.27	H29.11.1	H29.12.25	
消耗品費	治具	FS-LinearStage-01他1件	2	24,840	49,680	H29.11.6	H29.11.9	H29.12.25	
消耗品費	基板	リジット8層	12	16,958	203,500	H30.1.15	H30.2.1	H30.3.23	
消耗品費	基板	OPA2277U他12点	12	7,710	92,514	H30.2.1	H30.2.7	H30.3.23	自己調達額 32,562円
消耗品費	アルミブレッドボード	MA用/M6用A64	1	68,040	68,040	H30.3.20	H30.3.30 ^{※1}	H30.4.14	自己調達額 40円
計					456,461				

※1本アルミブレッドボードを導入する事により、黒体炉からのコリメート光とイメージスライサーユニットの相対位置をきちんと固定する事が出来るようになり、赤外光を用いた疑似スリット像の測定評価のために微弱な散乱光に対しても検出できるように試験環境を整備して精度を出す成果につながりました。

b 旅費(中項目:国内旅費・外国旅費)

中項目	摘要	金額(円)	支払年月日	備考
外国旅費	三鷹ーハワイ 内山允史 ※2 航空券代 (H29.10.11- H29.11.17)	185,010	H29.10.25	所属:理学系研究科天文学教育研究センター 用務:中間赤外線観測装置MIMIZUKUの観測調整作業 ①
外国旅費	三鷹ーハワイ 森 智宏 ※3 航空券代 (H29.10.9-H29.11.17)	196,570	H29.10.25	所属:理学系研究科天文学教育研究センター 用務:中間赤外線観測装置MIMIZUKUの観測調整作業 ①
外国旅費	三鷹ーハワイ 山口 淳平 ※4 航空券代 (H29.10.9-H29.11.17)	196,570	H29.10.25	所属:理学系研究科天文学教育研究センター 用務:中間赤外線観測装置MIMIZUKUの観測調整作業 ①
外国旅費	三鷹ーハワイ 内山、森、山口3名分 宿泊代 (H29.10.9、11- H29.11.17)	434,002	H29.11.24	所属:理学系研究科天文学教育研究センター 用務:中間赤外線観測装置MIMIZUKUの観測調整作業 ①
国内旅費	三鷹ー札幌 森 智宏 (H29.9.10-H29.9.13)	76,660	H29.10.23	所属:理学系研究科天文学教育研究センター 用務:中間赤外線観測装置MIMIZUKUの観測調整作業
外国旅費	三鷹ーハワイ 内山允史 (H29.10.11- H29.11.17)	121,280	H29.12.22	所属:理学系研究科天文学教育研究センター 用務:中間赤外線観測装置MIMIZUKUの観測調整作業 ②
外国旅費	三鷹ーハワイ 森 智宏 (H29.10.9-H29.11.17)	121,600	H29.12.15	所属:理学系研究科天文学教育研究センター 用務:中間赤外線観測装置MIMIZUKUの観測調整作業 ②
外国旅費	三鷹ーハワイ 山口 淳平 (H29.10.9-H29.11.17)	121,600	H29.12.20	所属:理学系研究科天文学教育研究センター 用務:中間赤外線観測装置MIMIZUKUの観測調整作業 ②
計		1,453,292		※2内山 光学系担当 ※3森 ソフトウェア・検出器担当 ※4山口 解析担当、レポート執筆 本実験装置は大型装置であるため、担当者が各部を動かし、データを解析する必要がある。

c その他の経費(中項目:会議費・消費税相当額等)

中項目	摘要	数量	単価(円)	金額(円)	発注年月日	検収年月日	支払年月日	備考
その他	天文学会参加費(森 智宏)	1	3,000	3,000	H29.9.11	H29.10.19	H29.11.15	
消費税相当額 ①	外国旅費の8%	1	79,056	79,056				外国旅費 988,202円 × 0.08
消費税相当額	会費の8%	1	240	240				会費3,000 円 × 0.08

消費税相当額 ②	外国旅費の 8%	1	28,320	28,320				外国旅費 354,000円 ×0.08
その他	物品輸送費 (ハワイ→三 鷹)	1	74,290	74,290	H29.12.21	H30.1.15	H30.2.23	
消費税相当額	物品輸送費 の8%	1	5,943	5,943				輸送費 74,290円 ×0.08
役務費	大型フォー マットイメ ジスライサ ーユニット結 像性能試験 系光学設計 調整費	1	432,000	432,000	H30.1.11	H30.3.5	H30.4.14	
計				622,849				

(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	2,500,000	
自己調達額		32,602	
そ の 他		0	
計		2,532,602	

(注) 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。

