

共同研究成果報告書

平成30年 4月26日

研究代表者：

氏名 尾崎 忍夫

所属・職 TMT 推進室・特任研究員

研究題目：TMT 第1期装置 可視分光撮像装置WFOS用面分光ユニット開発へ向けた
基礎開発と技術立証試験

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
組立治具 設計製作	→											
組立				→								
実験室での性能 評価・調整									→			
輸送・ハワイで の試験										→		

(2) 研究の成果の説明

(共同研究計画書に記載の「研究内容」に沿って、達成状況の具体的な内容等を詳しく記載願います。)

去年度までに完成した光学素子・光学素子フォルダ・筐体を用いて面分光ユニット (Integral Field Unit: IFU) の組み立てを行った。

スライサーは1mm厚のガラス板の側面を研磨後、高反射率誘電体多層膜を施しているが、試作時に一部のスライスマラーのエッジにおいて多層膜がガラス基板から数umはみ出ていることが確認された。このはみだしは加工工程を工夫しても改善が見られなかったため、スライスマラー実機においてはエッジを手作業で研磨し、はみ出ている部分を除去した。半数近いスライスマラーに対して研磨を行い、概ねうまく除去できたが、一つのスライスマラーだけエッジに欠けが生じてしまった (図1)。

スライサー試作品は組立時にダストパーティクルのコンタミネーションが原因と思われる組立誤差がみられ、目標精度0.005°を満たすことが出来なかった。そこで実機組立に際しては、超音波洗浄機で洗浄を行い、かつ組立工程を見直すことで組立精度向上を目指した。しかし組立精度を測定したところ、組立精度は試作時と同程度であることが判明した (図2)。組立精度にはダストパーティクル混入以外の別の要因が関与しているようであるが、原因特定には至っていない。

組立後、実験室において光学性能評価試験を行った。すばる望遠鏡からの光を模した光源を用意し、

疑似スリットを観察したところ、結像性能に問題ないことが確認された（図1）。

2月にIFUをハワイ観測所へ輸送し、FOCASに組み込んで昼間に望遠鏡の校正用光源を用いて性能評価試験を行った。また3月には試験観測を行い、分光標準星、フラット処理精度確認のためのスカイフラット、プレートスケール確認のための精密位置データのある星団などのデータを取得した。現在解析中であるが、精密位置データのある星団データから、スライス幅 $0.435''$ （設計値 $0.43''$ ）、スライス長 $13.42''$ （設計値 $13.5''$ ）であることが分かり、ほぼ設計どおりであることを確認できた（図3）。ハワイ観測所とS19Aからの共同利用開始について話を進めている。次回の天文学会秋季年会で試験結果を報告する予定である。



図1、すばる望遠鏡を模した入射光源を用いてIFU射出側から疑似スリット像を観察した結果。右が欠けの生じたスライスマイラーの疑似スリット像、左は欠け無のもの。拡大率を上げて、スライス幅を14ピクセルで観察している。観察用カメラレンズが小さいので疑似スリット端ではケラレが生じている。

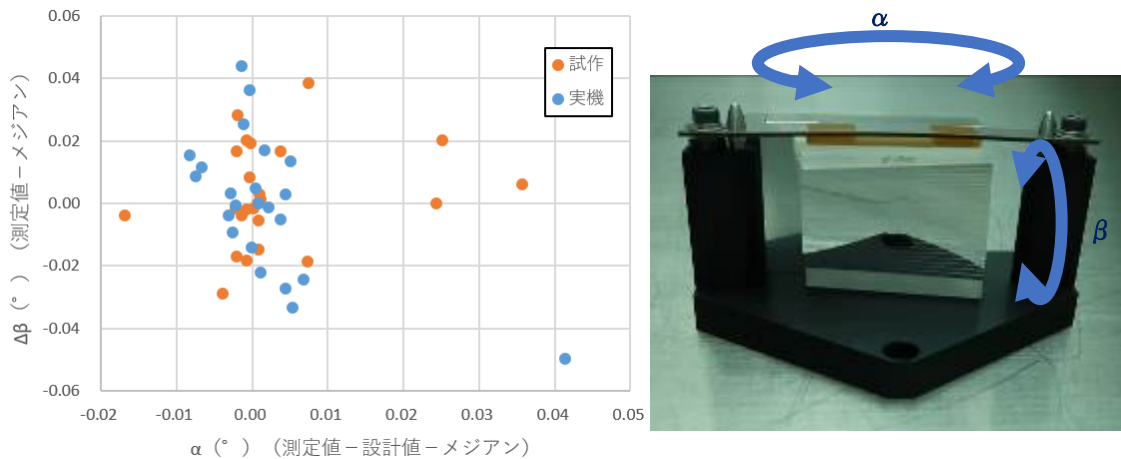


図2、組立精度測定結果。

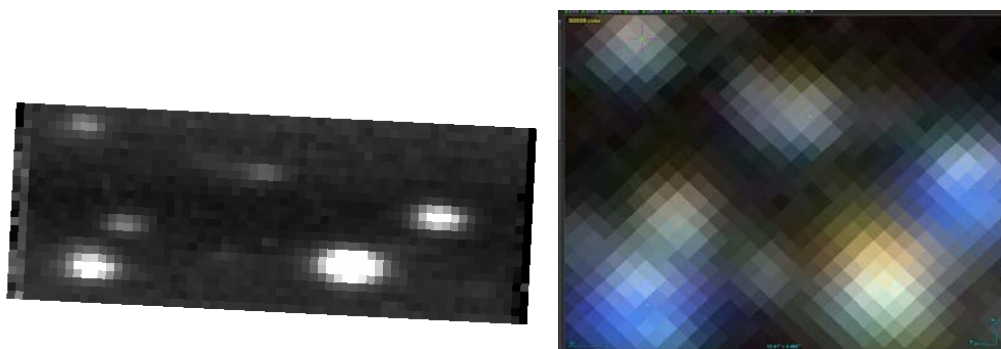


図3、右はIFUデータから再合成した星団の画像。上下方向のピクセルスケールは左右方向の約2倍になっていることに注意が必要。右はSDSSの画像。画像内の5つの星位置は $0.03''$ rms以下の相対精度で一致しており、画像再合成も問題ないことを確認できた。

使用実績報告書

経費使用実績内訳

費目	摘要	数量	金額 (円)	備考
設備備品費	該当なし			
消耗品費	光学試験用備品	一式	29,376	購入依頼番号 683778
	光学素子フォルダの製作	1	216,000	購入依頼番号 684592
	光学試験用備品	一式	25,164	購入依頼番号 684601
	六角レンチセット	1	3,693	購入依頼番号 716449
国内旅費	該当なし			
国外旅費	成田ーヒロ (2/12-19)		272,014	旅費申請番号: 357305 内、140,000 円を科研費 基盤Cより負担
	成田ーヒロ (2/28-3/6)		242,570	旅費申請番号: 357385 内、39,661 円を科研費基 盤 A、9,782 円をプロジ ェクト経費 (WFOS) より 負担
その他	FOCAS用光ユニット輸送費と輸送 時保険		274,018	購入依頼番号 709615
	2月ハワイ出張時レンタカー代		26,608	購入依頼番号 716893
合計			1,089,443	内、140,000 円を科研費 基盤C、39,661 円を科研 費基盤A、9,782 円をプ ロジェクト経費 (WFOS) より負担