

共同研究報告書

2023年 5月 8日

研究代表者 :

氏名 尾崎 忍夫
所属・職 先端技術センター・講師

研究題目 : TMT第1期装置 可視光撮像分光装置WFOS用面分光ユニット開発へ向けたスライサー製造技術の確立

1. 成果報告

(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
スライスマイラー基板量産試験												

(2) 研究成果

我々がWFOSに開発しようとしている面分光ユニットはイメージスライサーと呼ばれる特殊な光学素子を利用する。図1はFOCAS IFUに用いられているイメージスライサーであるが、約1mm厚の石英基板側面に反射コーティングが施されたスライスマイラーを23枚積み重ねてできている。WFOS IFUのスライサーも同様の構造となる。FOCAS IFUではイメージスライサーの組立誤差によるケラレが生じていた。このようなケラレがあるとフラット処理をしても十分に補正しきれない。WFOS IFUが目指す遠方宇宙の銀間ガスからの水素Ly α 輝線放射を検出のためには、このようなフラット処理誤差を低減させたい。そこで、我々は組立誤差を抑えるイメージスライサーの製造手法を確立するための要素技術開発を国内企業とともに進めている。

2022年度は本経費を用いてスライスマイラー基板の量産試験を行った。スライスマイラー基板は図2のように側面の反射面に数度のウェッジ角を付けており、20枚程度のスライスマイラー全てに対して0.015°の公差に抑えたい。2020年度に20枚の基板量産試験を行ったが、ウェッジ角に系統誤差が生



図1 FOCAS IFUのイメージスライサー。23個のスライスマイラーが少しづつ角度を変えながら積み重ねられている。

じ目標公差を満たすことができなかった（仕様 $85.02^\circ \pm 0.015^\circ$ に対して測定値は $84.938^\circ \sim 84.969^\circ$ と最大 0.082° の差が生じた）。基板製造手法を見直し、本経費で再度20枚の量産試験を行った。その結果、目標公差を満たす基板を製作することができた（仕様 $85.02^\circ \pm 0.015^\circ$ に対して測定値は $85.007^\circ \sim 85.027^\circ$ と最大 0.013° の差）。これにより、イメージスライサー製造工程のうち、基板製造に関しては技術が確立された。

2023年度のTMT戦略基礎開発経費が採択されれば、組立試験とコーティング後の後加工の試験を行う予定で、これらがうまくいけば、イメージスライサー製造に関わる一通りの要素技術を確立できることになる。2024年度は、本経費で製造した基板を利用して、20スライスのイメージスライサーを試作し、製造手法の確認を行う予定である。

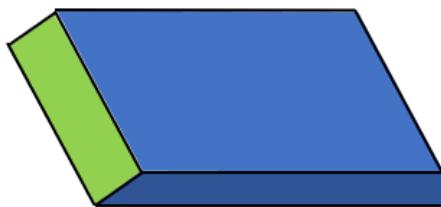


図2 スライスマラー概略図。緑の面が反射面でウェッジ角を付けている。