

共同研究契約報告書

平成 29年 4月 20日

平成 28年 6月 7 日付「Second-Earth Imager for TMT (SEIT) 実現に向けた高コントラスト観測システムの開発」

研究代表者： 北海道大学大学院工学研究院・助教・村上 尚史

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： 北海道札幌市北区北 13 条西 8 丁目

名 称： 国立大学法人北海道大学

代表者： 大学院工学研究院長 増田 隆夫 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

H27年度にはさらに、北大の実験室にSPLINE/SEICAの室内試験機を構築して、人工光源による実証試験を実施した（H27年度報告書を参照）。

この成果を受けてH28年度は、SEICAに搭載するためのSPLINE実機構築のため、図1の各プリズムに対する要求アライメント精度の見積もりを行った。その結果、サブール板のX軸まわりのアライメント誤差に対する要求がもっとも厳しいことが示された。また、要求アライメント精度に対する考察から、必要とされるアライメント調整機構は、方解石プリズムa、LB4サブール板、方解石プリズムc2にX軸まわりの回転ステージが、また方解石プリズムc2にZ軸移動ステージが、さらにすべてのプリズムにZ軸まわりの回転ホルダが要求されることが明らかとなった。この考察を受けて、SEICA搭載用のSPLINE実機的设计および第一試作を行った（図2）。干渉出力の安定化のため、すべてのプリズムはレール上に一体化し、さらにアライメント精度に対する考察で示された上記の調整機構を取り付けた。また、アライメント用望遠鏡、さらにSEICA補償光学後の光波面をシミュレートした大気位相板を導入するなど、京大3.8m望遠鏡への実機搭載に向けた準備を着実に進めている。

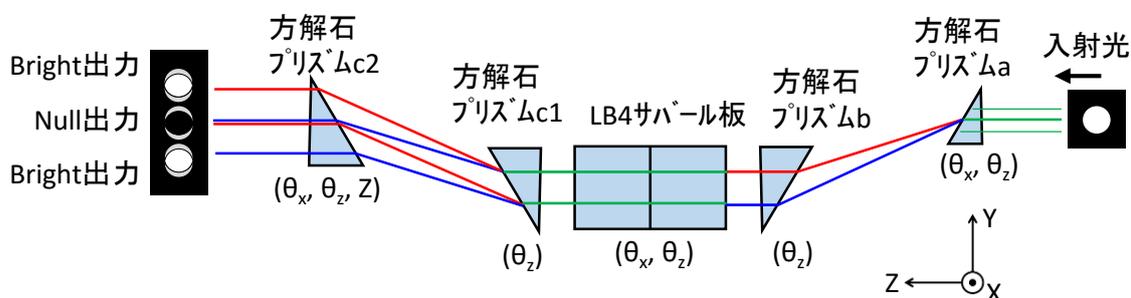


図1：SEICA搭載を目指したSPLINE実機の概要。()内は、アライメント要求精度の考察から示唆された、必要とされる各プリズムの調整機構。

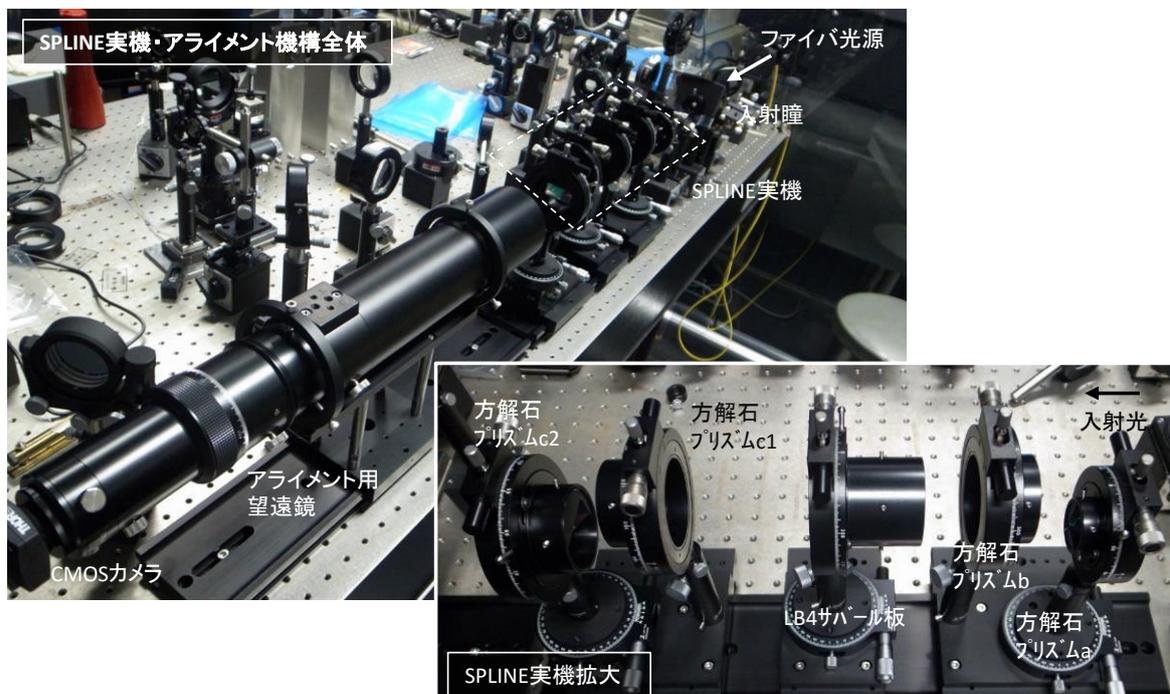


図2：構築したSEICA搭載用SPLINE実機の第一試作。左上はSPLINE実機およびアライメント調整機構全体、右下はSPLINE部の写真。

またH28年度には、観測システムの安定化に関する検討も行った。図3は、SPLINE実機の第一試作の完成前に、SPLINE試験機により行った安定性試験の結果である。試験機は現有のマウント器具で構築したにもかかわらず、1週間にわたり高い安定性が得られていることが分かる。しかしながら、京大3.8m望遠鏡に搭載した実観測のためには、観測システムはより長い時間スケールで安定でなければならない。したがって、SPLINEプリズム部には高い安定性が要求され、そのため温度を0.1°C程度で安定化させることを検討している。H28年度は、SPLINEプリズム部の温度安定化に向けた検討を進めた。その第一段階として、市販の断熱材での温度安定性測定を行った。温度安定化に向けた取り組みは現在はまだ準備段階であるが、今後は様々な断熱方式の試験を行っていききたい。

H28年度の成果としては、ほぼ当初の計画通りに進めることができた。H29年度は、SEICA補償光学部との接続を想定して、SPLINE実機のさらなる修正設計が必要になると考えている。また、SPLINE後段に設置するポストプロセス機器との接続など、システム全体を視野に入れた開発へと進めていきたい。

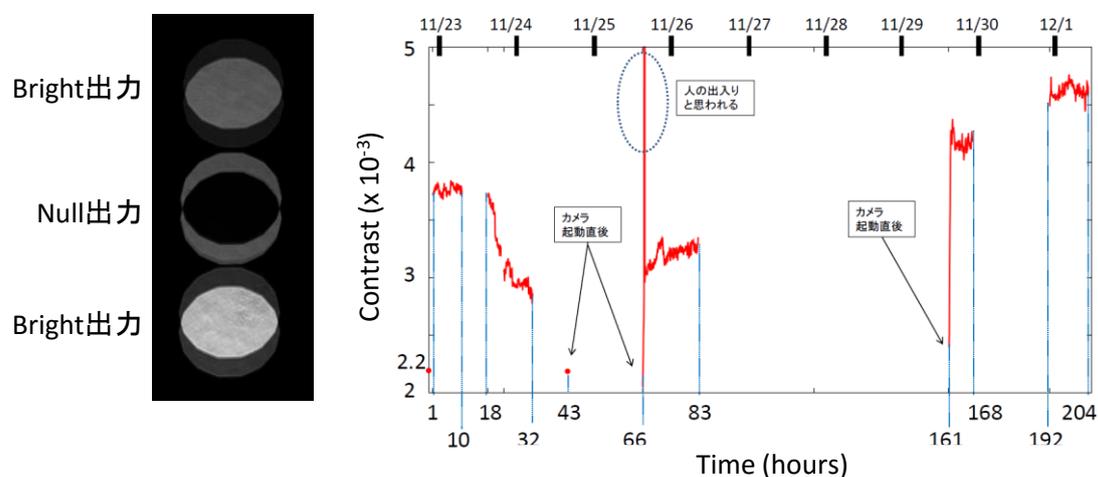


図3：(左) SPLINE試験機で得られた瞳面画像（波長670nmの半導体レーザを使用）と、(右) SPLINE試験機による安定性試験（図1の1光路のみの測定）。1週間以上にわたり、10⁻³レベルのピークコントラストを保っていることが分かる。