

## 令和 4 年度 (2022) 共同利用研究・研究成果報告書

|        |  |
|--------|--|
| 研究課題名  | 和文：CTA 大口径望遠鏡 光学系と電源系の保守・運用<br>英文：maintenance and operation of the optical and power systems in CTA LST  |
| 研究代表者  | 野田浩司 (東大宇宙線研→千葉大学)   |
| 参加研究者  | Ievgen Vovk、Daniel Mazin、岡崎奈緒、手嶋政廣、齋藤隆之 (東大宇宙線研)、吉田龍生、片桐秀明 (茨城大学)、山本常夏 (甲南大学)、加賀谷美佳 (仙台高等専門学校)、奥村暁 (名古屋大学)   |
| 研究成果概要 | <p>LST 反射鏡は対辺間 1.5m の六角形の球面鏡 198 枚に分割され、各鏡 2 つのアクチュエータで方向を独立して調整する。分割鏡調整法の基本となるのは天頂角に応じて調整する Look-Up Table (LUT) 法である。LST では、天頂角以外の外気温、風などを補正するために、各鏡に設置した CMOS カメラで理想的な方向を記憶し、各鏡のズレを「随時」補正する Active Mirror Control (AMC) と呼ばれる方法を備えている。</p> <p>LST 電源系には、突発天体の追尾をできるだけ早く追尾開始するための望遠鏡高速回転を実現するための短時間の大量電力供給が求められる。UPS のバッテリーの代わりに高速回転ローターに電気を蓄える仕組みを備えており、この安定運用が鍵となる。</p> <p>1) LST1 号基 LUT モード安定運用</p> <p>まず本年度最初には、前々年度から続く LUT モードの改善を引き続き行い、2022 年 5 月にこれが完了した。AMC に用いる PC は 6 月に共同研究者によって更新され、それ以来問題なく稼働している。一方で、同年 4-5 月に予定されていた鏡交換は重機の故障により 8 月に延期、さらに同じ重機の故障で再延期され 10-11 月に行われた (野田が渡航して業者や担当者をサポートした)。鏡交換の際には、日本の共同研究者がデータベース管理など遠隔でサポートした。鏡交換後には再度 LUT の更新が必要であり、これは同 11 月に問題なく完了した。2023 年 3 月現在も LUT モードは問題なく稼働している。</p> <p>2) Active Mirror Control (AMC)</p> <p>CMOS カメラを使った AMC について、2022 年 4-5 月にチェコの担当者が渡航して修理・保守作業を行った。しかしこの際にカメラに新たな問題が発覚し、システムを稼働させることなく途中で切り上げざるを得なかった。現在問題点は理解されており、続きの作業は 2023 年 5 月に予定されている。このときに CMOS を使った AMC について、1 グループ (鏡 13 枚) を使った試験運転を予定しており、試験がうまくいき次第、望遠</p> |

鏡全体を使った試験運転へと移行していく予定である。

### 3) 電源系の運用

まず 2022 年度初頭には空調機器の修理が行われ、無事に完了した。2022 年 6 月には、電源系を LST1 号基のサイト内で移動しておく必要が出てきたため、LST2-4 号基への移動の予行演習のような形で移動が行われた。結局作業は 8 月に完了した。その後、野田が渡航した 10 月には電源系から駆動系への直接信号 (Interlock) の試験を行った。12 月以降の冬季には使用電力のモニタに不具合が生じたため、業者と共同研究者による修理保守が行われた。

LST2-4 号基サイトへの移動は 2023 年 8 月を予定している。

### 4) LST2-4 号基用の準備

まず 8 月の渡航の際に、2-4 号基用の反射鏡の追加補修を業者と主に行い完了した。反射鏡へのこれ以上の準備は必要ない。

アクチュエータは共同研究者によって作成が進んでおり、2022 年度中に最初の LST2 号基用のアクチュエータがラパルマに到着した。

鏡調整に必要な PC については、LST1 号基でアップグレードされた PC を LST2-4 号基にも用いる計画は諸事情によりキャンセルされ、購入済みのファン付き PC で始めることになった。ネットワーク機器については、購入済みのものを一部輸送したが、追加で 2022 年度中に購入したため、2023 年度初頭にすべてラパルマに送付予定である。これらの機器を分電盤内に設置する作業 (設置法を改善予定) については、2023 年 5 月に共同研究者が渡航して進める計画となっている。

これ以外には 2023 年度にはアクチュエータと鏡設置用金属板 (インターフェースプレート) を組み上げる作業が予定されているが、これに必要な場所の確保・不足している部品のチェックなどを 2022 年度中に行い、完了した。

これ以外には、2023 年度中には移動後の電源系システムの再稼働が必要と考えられる。鏡の設置など、望遠鏡建設に伴う光学系関連の作業は主に 2024 年度から行われる予定である。