

## 令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

<p>研究課題名 和文：CTA 大口径望遠鏡 反射鏡調整制御と電源システムの運用 英文：Integration and operation of the optical and power systems in CTA LST</p>
<p>研究代表者 野田浩司 (東大宇宙線研) 参加研究者 手嶋政廣、齋藤隆之、深見哲志、稲田知大、千川道幸、岡崎奈緒、Ievgen Vovk、Daniel Mazin (東大宇宙線研)、加賀谷美佳 (仙台高専)、奥村暁 (名古屋大)、片桐秀明、吉田龍生 (茨城大)、山本常夏 (甲南大)</p>
<p>研究成果概要</p> <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>本年度は光学系に携わっていた研究員が次々と転出し、光学系安定運用にも多大な影響があった。新型コロナウイルス感染症の影響が続いていただけでなく、ラパルマの火山噴火もあったため、結果的に前年度から続く LUT モードの改善・安定運用を引き続き行うことに注力せざるを得なくなった。結局本年度初め (2021 年 5-7 月) に行っていた改善が 2022 年 3 月時点で終了しておらず、同 4 月の終了を予定している。野田が 2022 年 4-5 月に渡航予定であり、同時に鏡の交換を予定しているため、その後、目標の PSF スポットサイズを目指して LUT の再調整を行う予定である。</p> <p>これ以外には、昨年度時点で、Master サーバのステートマシンを改善し、高層の望遠鏡制御からの命令の誤解釈を防ぐことができたため、この改善を PSF 取得用冷却 CCD カメラの制御にも応用した。</p> <p>2) Active Mirror Control (AMC)</p> <p>CMOS カメラを使った AMC について、本年度中に CMOS カメラのハードウェアの問題が共同研究者のラボ試験で理解された。同じ共同研究者 (チェコの研究者・技術者) により、2022 年 4-5 月に修理・保守作業が予定されている。この時期には野田も同時に滞在するため、効率の良い共同作業ができると期待される。</p>

### 3) 電源系の運用

電源系の運用について、本年度前半は問題なく進んでいたが、火山噴火から復帰した2022年1月に空調機器が相次いで故障する問題がおきた。本年度中に問題の特定は完了し、必要な部品の購入を進めている（支払いは来年度予定）。2022年4月に野田が渡航するときに業者に依頼して修理を行い、動作チェックを共に行う予定である。

また、モニター関連ハードウェアの電源再起動が必要となるための、遠隔操作可能なリレースイッチを導入しているが、2022年2月のMazin特任准教授の渡航時に、この仕組で対応できない状況が発覚した。これについても、4-5月に野田が渡航する際に、配線の追加による改善をしていく予定である。

LST2-4用の電源システム（3つのコンテナ）は、現在LST1サイト内に保管されているが、これをサイト内で移動する必要がでてきた。来年度2022年夏ごろには、この作業が予定されているため、野田が再度渡航して対応する計画である。

### 4) LST2-4号基用ネットワーク関連

光学系の遠隔制御に必要なLAN制御リレースイッチをLST2-3用に購入した。LST4用の購入は来年度予定している。

光学系Slaveサーバをファンレスの機器にする計画については、PCは購入済みであり、現地ラパルマへの輸送がようやく今年度中に完了した（2月に到着）。来年度には現地での設置作業が可能であり、夏頃を予定している。これで問題なければ、LST2-4への準備をすすめる。

LST1の制御をローカルで行うための整備は、Mazin特任准教授らの仕事により、今年度（2022年2月）に行われた。3月現在はその安定稼働をチェックしている段階であり、これが確かめられ次第、LST2-4用の物品購入へと進む計画である。

整理番号 E09