

## 令和 7 年度 (2025) 共同利用研究・研究成果報告書

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 研究課題名  | 和文：CLIO による第三世代重力波望遠鏡のための要素技術に関する研究<br>英文：Study for the techniques for the 3rd generation gravitational wave telescope by using CLIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 研究代表者  | 三代木伸二（東大宇宙線研）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 参加研究者  | 大橋正健(東大宇宙線研)，田越秀行(東大宇宙線研)，内山隆(東大宇宙線研)，宮川治(東大宇宙線研)，山本尚弘(東大宇宙線研)，押野翔一(東大宇宙線研)，早河秀章（東大宇宙線研），上泉眞裕(東大宇宙線研)，中垣浩司(東大宇宙線研)，高森昭光(東大地震研)，新谷昌人(東大地震研)，高橋竜太郎(国立天文台)，寺田聡一(産業技術総合研究所)，山元一広(富山大学)，高橋弘毅(東京都市大学)。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 研究成果概要 | <p>KAGRA の Duct Shield 冷凍機の二重化について、デザインの検討を行っている。当初は、現有の低振動型パルスチューブ冷凍機の構造を模したものをもう一台用意し、それらを近接配置し、第一・第二振動減衰冷却ステージが互いに連結できる T 字の構造物と、それを覆う T 字の真空部品を用意し、この構造物から、Duct Shield の現在の締結部分に締結する設計を考えた。しかし、さらなる熱伝導路の短縮とコンパクト化を図るため、2 台の冷凍機を一つの真空タンクに近接して設置し、第一、第二振動減衰冷却ステージの連結部位の極小化を図ることとした。今後は、この概念設計のもと、熱流計算等の性能シミュレーションの実施と実証機を製作し、その性能確認試験を行う予定である。</p> <p>一方、冷凍機自身の長期運転モニターシステム及び KAGRA の冷凍機で問題が発生した時の対策の効果の事前確認のために、独立した冷却システムの構築を開始した。</p> <p>また、ターボポンプの長期運転検証や異常停止対策のため、KAGRA 真空排気ユニットと同等の排気ユニットを準備し、インターロックシステムを装着した試験装置を用意した。今後は、運用を開始して長期運転時の経過変化のモニターや異常停止現象の検証、並びにインターロックの正常動作などを確認する予定である。</p> |
| 整理番号   | 2025d-G-02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |