

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：KAGRA の制御と自動運転 英文：Control and automatic operation for KAGRA
研究代表者	宮川 治
参加研究者	山本 尚弘、押野 翔一
研究成果概要	本研究は、宇宙線研究所が進める岐阜県神岡鉱山内にある KAGRA において、これまでに構築してきたリアルタイム計算機を用いた干渉計制御のための機器を用いて、引き続き KAGRA の制御と自動運転化を目指した。 2025 年 6 月に開始された LIGO、VIRGO との国際共同観測 O4c (オーフォーシー) では、中性子連星の合体時のレンジとして 7Mpc の感度で観測体制を築くことができた。そこに達するまでのコミッショニングでは、本研究で進めてきた KAGRA 本体の制御と自動運転、データ取得システムが大きく貢献し、感度向上に繋がった。 目標の一つとしたテストベンチは、テスト用計算機の台数を大幅に増やしている。特に、実際の機器との電気信号をやりとりする IO シャーシと呼ばれる、ADC (アナログデジタルコンバーター) や DAC (デジタルアナログコンバーター) を含むための新型の PCIe の拡張ボックスを順次開発していて、それらがテストベンチにも導入されつつある。規模的にも KAGRA 本体のシステムに迫るものを構築しつつある。制御信号の専用ネットワーク構築の安定性に問題があったが、より一般的な高速の汎用ネットワークを使うことで、根本的な問題が解決しつつある。これらのテストも含めて、今後も本テストベンチの規模を拡大していく。 共同利用研究費であるが、主に神岡と柏キャンパスとの往復の旅費に使用させて頂いた。O4 の観測中にレーザーのトラブルが発生し、その原因把握することと対策を立てるために、柏キャンパスにレーザーの周波数雑音検証のための光学ベンチを立ち上げた。ここにも、本研究で開発してきた制御、モニター装置を導入して、KAGRA で起きた長時間で低頻度に起きる突発的な雑音を見るためのシステムを組み上げた。 O4 観測後も、時期観測 O5 に向けて KAGRA の制御と自動化、モニター診断などを進め、重力波検出に向け安定化したシステム開発を進めていく。
整理番号	2025d-G-15