

2020 (令和二) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：KAGRA における環境由来のノイズ削減に関する研究
英文：Study of Environmental Noise Reduction in KAGRA

研究代表者 鷲見貴生

参加研究者 都丸隆行、横澤孝章、三代浩世希、山元一広、森有紀乃、開発輝一、中山遥太、大河正志、富士川雄太

研究成果概要

2020年4月、KAGRAはドイツのGEO600と共同での重力波観測を実施した。当初の予定ではアメリカのLIGOおよびイタリアのVirgoとの共同観測(O3)を行うことになっていたが、新型コロナウイルスの世界的なパンデミックにより両者の観測が終了を余儀なくされたため、GEO-KAGRAのみの観測(O3GK)となった。本研究課題では、このO3GKの前後にKAGRA実験室内で雑音注入試験を主導し雑音低減に貢献した。また観測後から8月下旬にかけてこの雑音注入試験データの解析に駐力し、これまでLIGOやVirgoでも扱われていなかった、環境雑音に対して干渉計(重力波チャンネル)が周波数変換のある応答をしていることを示し、これを定量的に評価する手法を確立した。また、O3GKの間に発生した干渉計のロックロス(制御外れ)について、原因分析の研究を行った。ここでは地震や波浪といった環境起因のロックロスだけでなく、様々な干渉系制御信号に対しても統計的手法を確立し、この内容は担当学生の修士論文となった。

2020年8月からKAGRAは、次の観測(2022年予定)に向けた改修作業が行われている。本研究では環境センサー類を一旦回収し、防振装置の改修作業に伴う真空容器大気開放・清掃作業を行った。また、次の観測や将来的に問題になると予測される環境雑音への対策として、重力場雑音を誘起する地下排水路の調査と流量計の選定・設置、国際共同観測時にコヒーレントな雑音として残るシューマン共振磁場のモニターのための高感度磁力計の選定と性能評価なども行った。これらの現場作業や測定等と並行して、環境雑音に関する長期データ解析や特徴の評価を行い、落雷磁場のKAGRAの干渉計への影響をまとめた論文や、KAGRAの地下実験施設における地面振動データの統計的な性質や干渉計鏡への重力場雑音の影響を評価した論文を投稿した。

整理番号 G12