

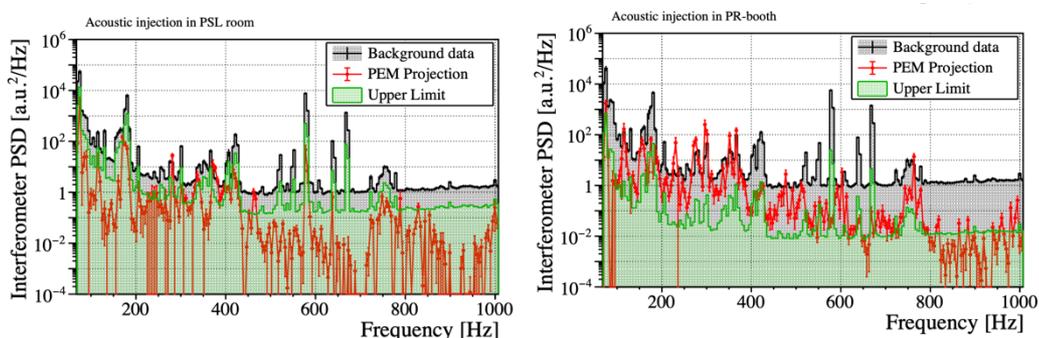
2020 (令和二) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：KAGRA 検出器における注入試験による環境雑音評価手法の研究
英文：Study of the investigation method for the environmental noises by injection in KAGRA detector

研究代表者 横澤 孝章 (東大宇宙線研)
参加研究者 大橋正健, 三代木伸二, 苔山圭以子, 山本尚弘, 押野翔一, 譲原浩貴, 三代浩世希, 山田智宏, 山元一広, 開発輝一, 森有紀乃, 中山遥太, 新谷昌人, 都丸隆行, 阿久津智忠, 小坂井千紘, 鷺見貴生, 大河正志, 富士川雄太

研究成果概要

本研究では、重力波検出器 KAGRA における環境雑音評価手法の確立の研究を行なった。KAGRA 検出器は 2020 年 4 月に初の国際共同観測 O3GK を行ない、その後は 2022 年 6 月以降に観測が開始される O4 国際共同観測に向けて検出器アップデート中である。その O3GK 観測に向けて、KAGRA 検出器の感度が環境雑音によってどれくらい制限されているのか、もしくは、どれくらい近い将来に制限されてしまうかを定量的に評価するための手法として、環境雑音注入試験を行った。主に音響雑音、振動雑音、磁場雑音に対して評価を行なった。さらに、O3GK 後の post observation phase では、白色雑音による注入試験が主流であった環境雑音注入試験において、単色雑音を複数の周波数に対して注入する swept sine injection とその解析手法を開発し、解析を行なった上で論文を投稿した。



図：音響雑音注入試験によって得られた KAGRA 検出器感度におけ(右図) PSL room 内の音響による寄与と(左図) PR booth における音響による寄与を定量的に評価した図。Swept sine injection 法という新たな解析手法により、周波数 conversion も含めた noise

projection を実現することができた。

最近の発表論文・研究会発表

- Overview of KAGRA: Calibration, detector characterization, physical environmental monitors and the geophysics interferometer, Akutsu et. al.(KAGRA full author paper), 10.1093/ptep/ptab018, arXiv2009/09305
- Method for environmental noise estimation via injection test for ground-based gravitational wave detector, Tatsuki Washimi et. al.(Short authors with PEM related people), CQG-107836, arXiv:2012.092994
- Effects of lightning strokes for underground gravitational wave observatories, Tatsuki Washimi et. Al. (Short authors with PEM related), submitted to JINST, arXiv2103.06516
- Local Hurst exponent computation of data from triaxial seismometers monitoring KAGRA
- KAGRA underground environment and lessons for the Einstein Telescope, Francesca Badaracco et. Al. (Short authors with Virgo KAGRA PEM related people), submitted to PRD
- “重力波検出器 KAGRA における環境由来雑音の研究”, 日本物理学会 2020 年秋季大会, 横澤孝章 on the behalf of the KAGRA collaboration
- “重力波検出器 KAGRA の現状”, 第 5 回 宇宙素粒子若手の会 秋の研究会, 横澤孝章
- “重力は検出器における雑音注入試験”, 第 5 回 宇宙素粒子若手の会 秋の研究会, 鷺見貴生
- “Status of KAGRA PEM”, 7th KAGRA international workshop, Takaaki Yokozawa on the behalf of the KAGRA collaboration
- “Acoustic injection in the KAGRA site”, 7th KAGRA international workshop, Tatsuki Washimi
- “Noise subtraction in offline analysis of KAGRA using independent component analysis”, 7th KAGRA international workshop, Junya Kume
- “Lock-loss analysis during O3GK” 7th KAGRA international workshop, Yuta Fujikawa

整理番号 G21