

2019 (令和元) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：KAGRA における重力波観測のためのキャリブレーション装置開発
英文：Development of the calibration hardware system for gravitational
wave observation in KAGRA

研究代表者 小坂井 千紘
参加研究者 小坂井 千紘

研究成果概要

2019 年度は、KAGRA の観測開始に向けて、ノイズ源調査手法の開発やデータクオリティ評価手法の開発を行った。重力波観測をする上で、高精度な測定を行ったり重力波検出効率を上げたりするためには検出器ノイズの研究が不可欠である。

突発的ノイズの原因を特定するためのソフトウェアツールとして、GlitchPlot の開発を行った。これは、オミクロン [1] やデータ解析パイプラインで検出したイベントに対して、重力波信号のチャンネルと検出器や制御の状態をモニターしている各補助チャンネルのプロットを自動で作成するもので、結果のプロットをウェブ上で見てグリッチの原因を目視で調べることが容易にできるようになった。目視で確認できるため、グリッチの現れ方とノイズ源の挙動の関係が単純でない場合でも扱えたり、補助チャンネル間関係を見ることでどうい経路で干渉計にノイズが入ってしまうかを見ることができたり、柔軟な利用が可能であるという利点がある。また、多数ある補助チャンネルの中で特に注目すべきチャンネルを自動で選別する手法を開発し、調査効率を上げた。この選別には、コヒーレンスを用いる手法と Q 変換を用いる手法の 2 種類を使っている。コヒーレンスは周波数領域でのチャンネル間の相関を表す指標で、補助チャンネルと重力波信号の関係が線形である場合には 1 に近い値となる。Q 変換は、各周波数の振幅の時間変化を見ることができるので、グリッチの合った時刻で特に大きく出ている場合が重要である。

整理番号 F12