

## 平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：

KAGRA 用レーザービーム位置検出器及びレーザービーム位置制御器の開発 2

英文：

Development of beam position monitoring and controlling systems for KAGRA 2

研究代表者 佐藤孝

参加研究者 大河正志、上原知幸、齋藤高大、飯島音浩、志賀和成

### 研究成果概要

本研究は、宇宙線研究所と共同で研究を行っている、重力波検出器 KAGRA の鏡を用いた光干渉計の根幹をなす、モードクリーナー用の防振装置の特性を評価し、鏡の振動が起りにくい条件にする、または鏡の位置を計測し、鏡の動かない理想的な条件にすることが目的である。

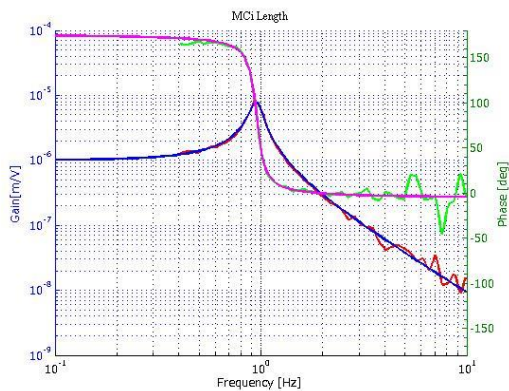
Fig.1 にモードクリーナー用の防振装置を示す。防振装置および鏡の特性を評価し制御するには、方法として防振装置の周波数応答を計測する方法が挙げられる。本方法はこの方法を採用し、まず、防振装置の周波数応答特性を評価した。鏡の後ろに設置されたコイルに低周波数の振動を与え、その振動に対する伝達関数を、光センサを用いて計測するという方法である。この計測には低周波のスペクトルを計測するための FFT アナライザを用いて計測した。



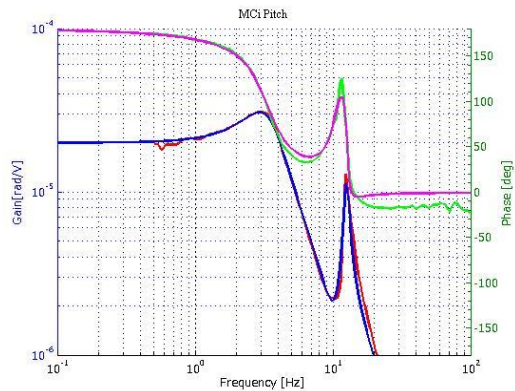
Fig.1 モードクリーナー用の防振装置

Fig.2(a)(b)(c)にレンジス、ピッチ、ヨウ方向の伝達関数を示す。測定した伝達関数から最小二乗法によって求めた共振周波数と Q 値を Table.1 にまとめた。モードクリーナー用の防振装置は TAMA300 に組み込まれていた防振装置のフレームに改造を施したものであるが、本実験により、防振装置の伝達関数は、改造によって大きく劣化していないことが明らかになった。

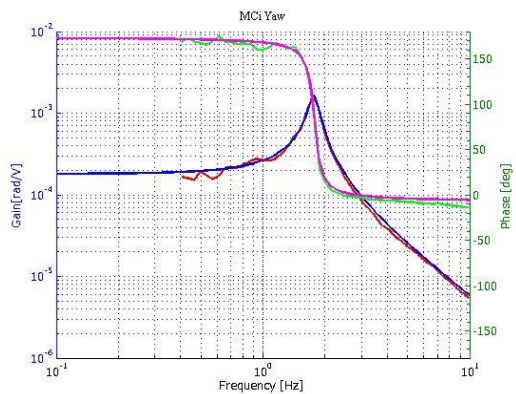
今後は、今後はこのシステムを神岡サイト移動し、この周波数応答特性をもとにコイルに制御を加える。



(a)



(b)



(c)

Fig.2 伝達関数 (a)レングス方向, (b) ピッチ方向, (c)ヨウ方向

Table.1 共振周波数  $f_1, f_2$  と  $Q$  値

	$f_1$ [Hz]	$Q_1$	$f_2$ [Hz]	$Q_2$
Length	0.93	4.98		
Pitch	2.95	1.04	12.42	16.92
Yaw	1.77	8.74		