

平成 23 年 11 月 30 日

東京大学光イノベーション基金奨学金

研究経過報告書

東京大学学生委員会委員長 殿

所属研究科・専攻	理学系	研究科	物理学	専攻
学生証番号	35-106043			
申請者氏名	(ふりがな) しょうだ あやか 正田 亜八香			

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	低温光共振器を用いた超高安定化光源の開発
研究経過報告	<p>我々が開発している光共振器において、目標の安定度を達成する為には、東京での地面振動を$\sim 1\text{Hz}$という低周波数帯で1桁程度低減できる防振系システムが必須である。そこで我々は、<u>能動防振装置(Hexapod)の開発</u>を行っている。このHexapodの上に光共振器を乗せる事で、振動による共振器の長さ変動を防ぎ、レーザーの周波数安定度を向上させるのである。現在までに、振動を感知する速度計(Geophone)の性能評価と、Hexapodの設計、及び性能評価のための数値解析を行った。</p> <p>Geophoneの性能評価においては、小型のGeophone2台を用いてその差分をとり、<u>ノイズレベルが十分に小さい事を確認した(別紙図1参照)</u>。また、Hexapodの全体像は別紙図2のようになっており、有限要素解析によって防振性能と耐久性双方に優れた最適設計を探っている。</p> <p>今後はこの解析によって決まった設計でHexapodを制作し、Hexapodの制御システムの開発、及び地面振動の1桁低減を目指す。</p> <p>また、我々は新型アクチュエータの開発も行った。重力波望遠鏡のレーザー干渉計の制御システムでは、非接触アクチュエータが必須となるが、従来のアクチュエータでは磁場からのノイズや、駆動力の小ささが問題視されていた。そこで我々は、<u>新しいアクチュエータ:コイル-コイルアクチュエータを開発した</u>。</p> <p>このアクチュエータは、向かい合うコイルに働く誘導起電力を用いて対象物を駆動するものである(別紙図3参照)。コイルには高周波の交流電流を流す事で、磁場の影響を低減させる事ができ、比較的大きな駆動力も保つ頃ができる。現在までに、<u>このアクチュエータの特性評価、及びこれを用いたねじれ振り子型重力波検出器の制御を行い、アクチュエータの性能を実証している(別紙図4参照)</u>。</p> <p>このアクチュエータは、将来的には宇宙間重力波望遠鏡などにおいて、干渉計の鏡を制御するアクチュエータとして有望だと期待されている。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員:

坪野 公夫 (印)

所属部局:

理学系研究科