

平成 29年 3月30日

東京大学光イノベーション基金奨学金

終了報告書

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

下記のとおり最終研究を報告します。

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
終了報告	<p>我々は、レーザーの周波数変動が1秒間で<math>10^{-17}</math>程度のアラン分散を持つ超高安定化の開発を行っている。この安定化光源では、共振器の長さにレーザーの周波数を合わせる事で安定化を行うが、ここで問題となるのが振動による共振器の弾性変形である。目標の周波数安定度を達成する為には、約1Hzの低周波数帯で東京の地面振動レベルを約1桁改善させなければならない。しかし、通常受動的な防振装置では、低周波数帯での防振性能が不十分、また冷却装置から流入する振動まで低減させるのは難しいなどといった問題がある。</p> <p>そこで我々は、能動防振装置(Hexapod)の開発を行っている。Hexapodは6本の足を持つ防振台で、それぞれの脚にピエゾが組み込まれており、足の長さをフィードバック制御する事で共振器に加わる振動を低減させる事ができる。現在までにピエゾに加わる力に対するHexapodの応答を有限要素解析を用いて調べ、6本の脚の太さや長さを工夫する事で十分な性能が期待される事を確認した(別紙図1)。これにより、Hexapodの設計を完成させた(別紙図2)。これは、来年度中に本体を完成させ、目標の防振を達成させる予定である。</p> <p>また、磁場雑音に強い新型アクチュエータ:コイル-コイルアクチュエータについても、電流導入用の導線を必要とせず、振動などの雑音を導入しにくい完全非接触形の応用系を考案した(別紙図3a,3b)。これらについて</p>
指導教員のコメント	<p>正田さんは、本研究室で進めている研究テーマである「低温光共振器を用いた超高安定化光源の開発」の中で重要な役割を果たしています。特に、光共振器の防振システムは彼女が中心となり開発を進めている部分ですが、彼女の貢献により地面振動を要求値まで遮断するだけの能力をもったシステムのデザインが完成しました。今後は実機での検証実験実施に期待しています。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 坪野 公夫



所属部局: 理学系研究科