

平成 24年 11月 26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	工学系研究科 物理工学専攻
学生証番号	37-116529
申請者氏名	(ふりがな) えんどう まもる 遠藤 護

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	高繰り返しモード同期レーザーの開発および高繰り返し光化学の開拓
研究経過報告	<p>精密分光や計測標準の分野における周波数コム(以下、コム)の発展は目覚ましいものがある。コムは性能を決める主なパラメータとして、スペクトルの広さ・位相雑音の大きさ、そして繰り返し周波数があげられる。私の研究は主に繰り返し周波数に焦点をあてたものである。コムは元となるモード同期レーザーの繰り返し周波数は一般的には数百MHz以下であるが、繰り返し周波数が数GHzを超えると、コムを用いた精密分光が大きく発展する可能性がある。現状では、分光応用に耐えうる安定なGHzモード同期レーザーを開発したのでこれを報告する。</p> <p>高繰り返しレーザーの開発 これまでに、一般的なレーザー共振器よりもフィネスを大幅に高めた共振器を用いて、レーザー媒質にYb:KYWを用いた繰り返し周波数が4.6 GHzのモード同期レーザー[1]を開発した。これに加え、同様の共振器構成でYb:Lu₂O₃セラミックを媒質として用いたレーザーの開発にも成功した[2]。セラミックは近年注目を集めているレーザー媒質であるが、高繰り返しレーザーの媒質としてはこれがはじめてとなる。励起レーザーには波長976 nm、850 mWの小型レーザーダイオードを用いた。スペクトルは1080 nmを中心に幅7 nm程度となっており、フーリエ限界パルス幅は175 fsである。更にこのレーザーは3.5 GHz程度の繰り返しであれば150 mWという低励起パワーでも安定にモード同期することがわかった(一般的にGHzを超える高繰り返しフェムト秒モード同期レーザーを得るには1 W以上の励起パワーが必要)。したがって、研究室レベルでは広く使われているTi:sapphireレーザーのように高価で大型の装置を必要とせず、扱いやすいレーザーとなることが期待される。実際の応用実験に使用する際には数日程度の長期安定性が必要となるため、現在振動や温度変化などの外乱を遮断する環境を整えている。</p> <p>[1] Mamoru Endo, Akira Ozawa, Yohei Kobayash, Optics Express, Vol. 20 No. 11, pp 12191-19127, 2012 [2] 遠藤 護、小澤 陽、小林 洋平、第73回応用物理学学会学術講演会、12p-B2-17、愛媛・松山大学(2012.9)</p>

指導教員:

小林洋平



所属部局:

物性研究所