

平成 25年 3月 23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	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

下記のとおり最終研究を報告します。

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
終了報告	<p>【研究概要】 精密分光や計測標準の分野における光周波数コム(以下、コム)の発展は目覚ましいものがある。コムを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。コムのもと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。これまでに、Yb:KYW結晶を使用したレーザーで4.6 GHz、Yb:Lu2O3セラミックを使用したレーザーで3 GHzの繰り返しを達成していた。今回、さらに繰り返し周波数の高い5.2 GHzモード同期レーザーを開発したのでこれを報告する[1]。</p> <p>【成果報告】 5.2 GHzモード同期レーザーのレーザー媒質はYb:Lu2O3セラミックであり、1 W出力の波長976 nm小型レーザーダイオードで励起可能である。中心周波数は1080 nm、スペクトル幅は11 nm程度であり、パルス幅は165 fsであった。レーザーダイオード励起型カーレンズモード同期レーザーとしては現時点で世界最高の繰り返し周波数を持つ。このレーザーはレーザーダイオード励起であるため、小型で扱いが容易であるという利点がある。したがって長期安定性が不可欠な天文分野などにおける活躍が期待できる。今後、開発したレーザーをファイバーアンプやフォトニッククリスタルファイバーなどを用いてスペクトルを広げ、モード同期レーザーの縦モードが持つ二つの自由度(繰り返し周波数とオフセット周波数)をロックする。こうして高繰り返し光周波数コムを作成し、精密分光応用を行う予定である。</p> <p>[1]Mamoru Endo <i>et al</i>, "5.2-GHz, Kerr-lens mode-locked Yb:Lu2O3 ceramic laser for comb-resolved broadband spectroscopy," (submitted to CLEO:2013)</p>
指導教員のコメント	<p>遠藤護氏はレーザーダイオード励起の固体レーザーの研究を行っている。特にレーザー共振器の超小型化による超高繰り返し超短パルスレーザーを開発している。繰り返し周波数が分光器の分解能を超えるとレーザーの縦モードが1本ずつ分離できるようになる。モード同期レーザーは多数の縦モードが繰り返し周波数ごとに並んだ光周波数コムを構成しているため、今回の5GHzを超える繰り返し周波数を実現したことは、実際に縦モードを一本だけ取り出して超精密分光を行うことができるようになったことを意味する。本研究成果は遠藤氏の発案・実行によるものであり、順調に進んでいる。今後の応用が拓ける大きな成果と考える。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員:

小林 洋平



所属部局: 東京大学物性研究所