

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

| | | | |
|--------|-------------------------------|------|---------|
| 研究科・専攻 | 大学院 電気通信学研究科 量子・物質工学専攻 博士前期課程 | | |
| 氏 名 | 濱野 紘明 | 学籍番号 | 0933034 |
| 論文題目 | 二波長注入同期連続発振レーザーの開発 | | |

【研究目的】

注入同期法とはパワーは低いが高い周波数純度を持つ種光と高出力であるが周波数純度の悪い励起レーザーを組み合わせ、高いピーク強度と周波数純度を併せ持ったレーザーを得る手法であり、ライダーなどの環境計測機器、孤立系を対象とした非線形光学過程の研究に使用されている。本研究の目的は、発振帯域の広い Ti:Sapphire 結晶を用いて任意の二波長で発振可能な注入同期連続波レーザーを開発することである。

【実験システム】

図1のように 784nm と 806nm の半導体レーザーを種光として Pound-Drever-Hall 法によりフィネス 250 の共振器にロックすることで周波数安定化を行い、その上で Ti:Sapphire 結晶をレーザー媒質とした Bow-tie 型リング共振器に二枚のレンズを用いてカップリングさせる。また共振器の縦モードのピークで種光をキャビティロックし、もう一方から Nd:YVO₄ レーザー二倍高調波を励起レーザーとして共振器の横モードプロファイルに合うようにカップリングさせる。これにより注入同期を起こすことができる。

【実験結果】

図2は種光パワーを 4.91mW(784nm)、7.21mW(806nm)とし、二波長で注入同期発振を試みた際の実験結果である。784nm 種光を共振器の共鳴条件に安定化(共振器内の種光の強度揺らぎ<3%)させ 806nm 種光はこれと同時に共振させた。そこに励起レーザーを導入し注入同期発振を試みた。図2の黒線は励起パワー10Wでのフリーラン発振(793~800nm)を表し、赤線は2周波数の種光を導入して注入同期発振させた場合のスペクトルである。右側及び左側のピークは 806nm 種光と 784nm 種光が最もフリーラン発振を引き込んだ場合を表しており、この時中央に残ったフリーラン発振のピークを黒線と比較すると 14%まで抑えることが出来た。

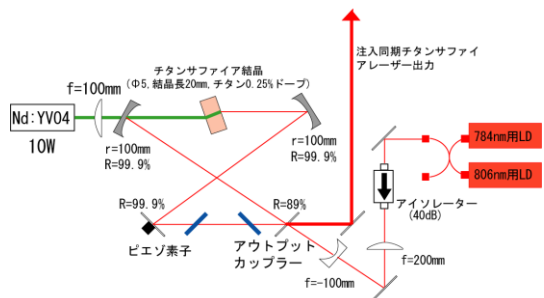


図1. 注入同期レーザーシステム

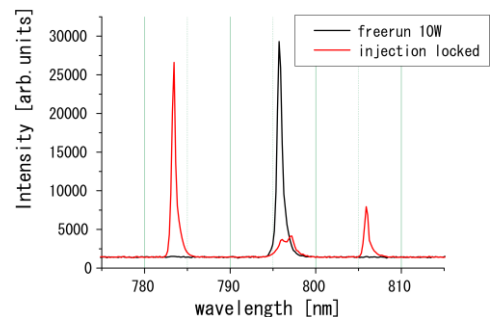


図2. 10W励起でのスペクトル