

# レーザプロジェクタ用 RGB レーザダイオードの高周波重畳による スペックルノイズ低減

## Speckle noise reduction of RGB-laser diodes for projection displays by applying high frequency driving current

同志社大院理工, 電気電子工学専攻, ○香野 良文, 佐々木 和可緒

Doshisha Uni., School of Eng., Dept. Electronics ○Yoshifumi Kouno, Wakao Sasaki

E-mail: [dum0324@mail4.doshisha.ac.jp](mailto:dum0324@mail4.doshisha.ac.jp)

### 1. はじめに

**MEMS** によるレーザプロジェクタは小型軽量で発熱などの損失が少なく効率が良い等の利点から開発が進められている。しかし、レーザ光は高いコヒーレンスを持っているので、光の干渉によりスペックルノイズが生じる。本研究では、赤色、青色、緑色それぞれの LD サンプルについて高周波重畳を用いてスペックルノイズの低減を行い、**CCD** 撮影法により投影画像を測定することによりノイズ評価を行った。また戻り光が存在すると単なる多モード化ではなくカオス発振の可能性が指摘されているため戻り光によるスペクトル幅の変化を測定した。

### 2. 実験方法

#### 2.1 戻り光による発振波長幅の変化の測定

本研究で用いる端面出射型 **LD** サンプルでは、高周波電流を **LD** 駆動電流に重畳すると、半導体キャリアの緩和振動のため **LD** 発振スペクトルの多モード化が見られレーザビームのコヒーレンスが低下するとされている。一方で、このような多モード化は小振幅信号の高周波重畳ではなく **LD** の閾電流値付近から最大定格電流付近までの大振幅駆動とした時のみに専ら現れることが知られており、多モード化が生じるときの駆動電流周波数も必ずしも緩和振動周波数と一致しない。このような駆動条件下ではキャリアの緩和振動にとどまらず、**LD** のダイナミクス全般に影響を与え **I-L** 特性も変化するほか、戻り光が存在すると単なる緩和振動による多モード化ではなくカオス発振の可能性もあることが指摘されるなど、戻り光は無視できない存在になっている。そこで、**Fig.1** の実験系を用いて戻り光による発振波長幅の変化を測定した。

#### 2.2 高周波重畳によるノイズ低減

**ACC** でレーザへのバイアス電流を、**ATC** 温度を 25 度一定に制御する。高周波重畳は、オシレーターから正弦波の高周波変調信号を、高周波重畳回路を通して、バイアス注入電流にかけることで行う。レーザ光学投射光学系には 2 次元 **MEMS** スキャナを用いた。オシレータに

より変調周波数、振幅を操作し、様々な変調状態のスペックルノイズ評価を行った。

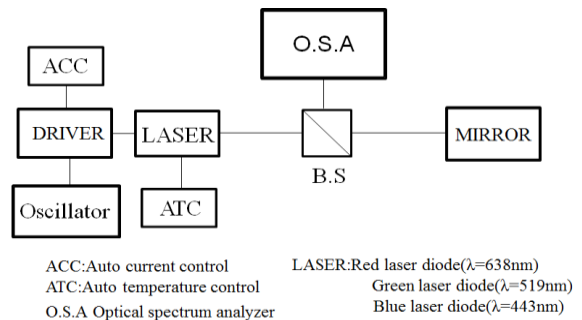


Fig.1 Experimental Setup

### 3. 実験結果

#### 3.1 戻り光による発振波長幅の変化の測定

戻り光による発振波長幅の変化を測定した結果、戻り光が発振波長幅に変化を与えていることが測定できた。

#### 3.2 高周波重畳によるノイズ低減

高周波信号の周波数を変化させて、スペックルノイズ低減率を測定した結果、最大軽減率は赤色レーザが約 50%、緑色レーザが約 80%、青色レーザが約 55%となった。Fig.2 に緑色レーザのスペクトルの画像を示す。左側が高周波重畳なしの時、右側が 500MHz で変調をかけたときのスペクトルの画像である。

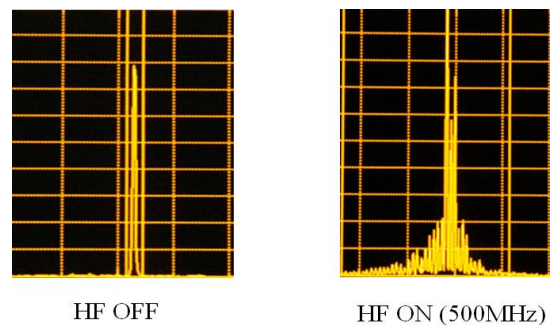


Fig.2 Green Laser Spectrum