

## RM-CW Laser Radar using a High Power Diode Laser

阿保 真\* 長澤 親生\* 内野 修\*\*

Makoto Abo\* Chikao Nagasawa\* Osamu Uchino\*\*

\*東京都立大学工学部 \*\*気象研究所

\*Tokyo Metropolitan Univ. \*\*Meteorological Research Institute

SYNOPSIS: The RM-CW laser radar is improved by using high power cw diode lasers. We report that they can extend the measurement range, but there are some problems such as the multimode spectrum of high power diode lasers and difficulty in collimating the transmitting laser beam.

## 1. はじめに

最近、高出力の半導体レーザの開発が進み、CWで10Wのものが市販されるようになり、実験室では76Wのものが報告されている<sup>1)</sup>。今回我々は200mWと1WのCW半導体レーザをRM-CW方式のレーザレーダ<sup>2)</sup>に使用しその性能の向上をはかったのでその結果と問題点を報告する。

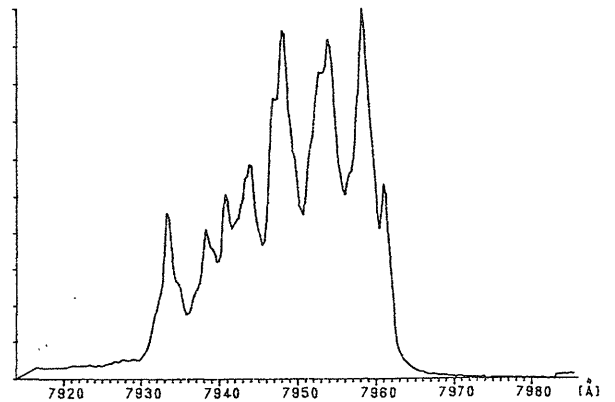
## 2. 半導体レーザ

使用した半導体レーザはSpectra Diode Labsのゲインガイド型SDL-2462-P1(1W)とシャープの200mWレーザアレイ<sup>3)</sup>である。使用した半導体レーザの主な性能をTable 1に示す。また25°C、最大出力時のそれぞれのレーザの発振スペクトルをFig. 1に示す。

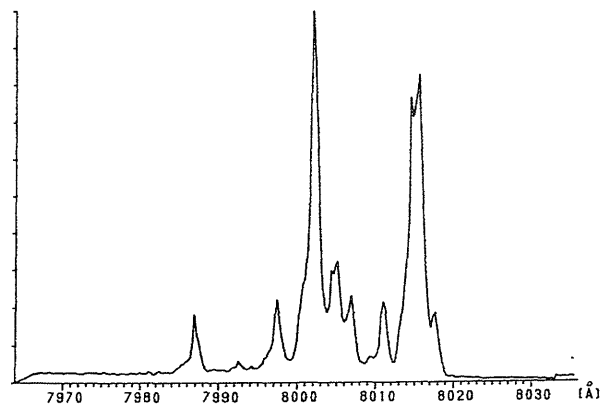
電源はSpectra Diode LabsのSDL-820を用いたが、これには高速変調機能がないため変調部分のみ外付けとした。Fig. 2に高速変調回路図を示す<sup>4)</sup>。

Table 1 Specification of high power diode lasers

	SDL	SHARP
max. power	1W	200mW
wavelength	800nm	795nm
current	1.8A	0.5A



(a) 1W



(b) 200mW

Fig.1 Emission spectra of diode lasers

### 3. レーザレーダ測定例

送信部以外は従来のシステムを使用した。  
Fig. 3 に 1 W の半導体レーザを使用した夜間のエアロゾルの測定例を示す。従来の 50 m W の半導体レーザを使用したものに比べて約 2 倍遠くまで測定できている。これはレーザレーダ方程式から推定されるものより小さい。この原因については次の章で述べる。

### 4. 高出力レーザの問題点

高出力レーザアレイには、従来使用していた単一モードレーザに比べて主に 2 つの問題点がある。第 1 の問題点は発振スペクトルがマルチモード発振で広がりを持っていることである。特に昼間の測定では背景光の影響を減らすために受光側に狭帯域干渉フィルタを使用するが、送信側の発振帯域が広いと送信側の有効パワーが減少してしまう。この解決法としては、高出力レーザアレイに外部から単一モードのレーザ光を注入しモードを引き込む方法等が考えられる<sup>5)</sup>。第 2 の問題点は、発光部がアレイ状のため特に非点収差が大きく、レーザの接合部に対して垂直な方向と水平な方向とを同じ焦点距離のコリメータでは十分コリメートできない点である。5 W 以上の半導体レーザではストライプ幅が 1 cm にもなり、コリメートはますます困難となってくる。これは特に遠距離までの測定を行なう場合にはシリンドリカルレンズ等を使用し、補正する必要がある。

### 謝辞

試作中の半導体レーザを提供して下さったシャープ(株)に感謝致します。

### 参考文献

- 1) H.Sakamoto et al., Appl.Phys.Lett., 54, 2299 (1989)
- 2) 阿保他, 第12回レーザ・センシング・シンポジウム, No.D8 (1988)
- 3) 細羽他, レーザ研究, 17, 32 (1989)
- 4) Laser Diode Operator's Manual & Technical Notes, Spectra Diode Labs. (1988)
- 5) S.Shang and H.J.Metcalf, Appl.Optics, 28, 1618 (1989)

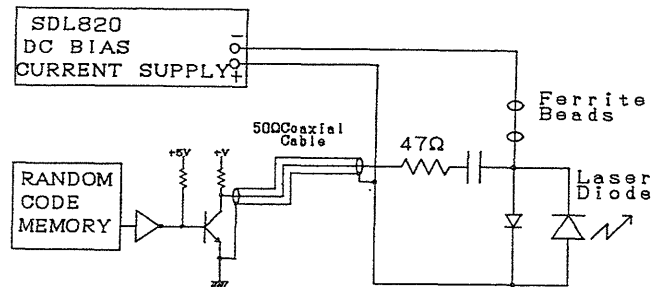


Fig.2 High speed diode modulation circuit

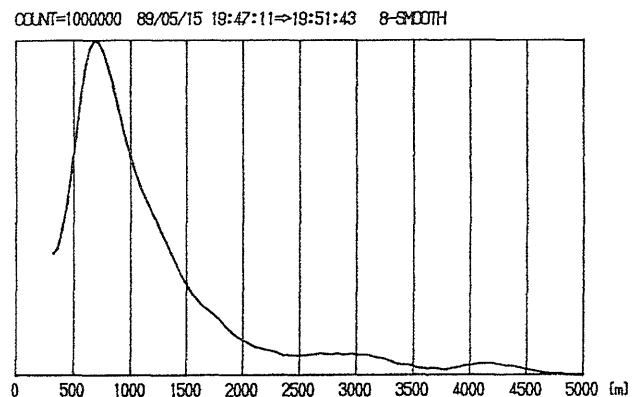


Fig.3 Example measurement of aerosol using high power diode laser