

## 陰極長102cmのHe-Cd白色レーザーの特性

Characteristics of He-Cd White Light Laser with  
102 cm Cathode Length

福家 皎、 時田康弘、 遠藤正実、 築地光雄

(Akira Fuke, Yasuhiro Tokita, Masami Endo, Mitsuo  
Tsukiji)

(株)小糸製作所

(Koito Manufacturing Co., Ltd.)

SYNOPSIS: A hollow cathode type He-Cd white light laser with 102 cm cathode length is described. Output power of 363 mW in three colors simultaneous oscillation was obtained at 4 A total anode current.

1. はじめに

ホロー陰極型He-Cdレーザーは可視光領域をカバーする広帯域反射鏡を共振器として用いることにより、赤(635.5及び636.0nm)、緑(533.7及び537.8nm)、青(441.6nm)を同時に発振させることができ、いわゆる白色レーザー光が得られる。筆者らは既に高効率のホロー陰極構造を報告し、陰極長61cm管において194mWの出力を得ていたが、<sup>(1)</sup>今回同じ構造で陰極長102cmの管を試作し363mWの出力を得たので、その発振特性について報告する。

2. 実験2.1 レーザ管

実験に用いたレーザー管はフルート型を改良したホロー陰極で陽極とCd溜がそれぞれ上下に対向しており、陽極は上部に、またCd溜は下部で各陽極の中間に配置されている構造である。<sup>(1)</sup>この構造は効率の高いホロー陰極構造として筆者らにより考案されたものであるが、今回は陰極長を102cm、陽極間隔3cm、主陽極数33個、Cd溜数30個とした。ボア径は4.5mmで陰極両端部にはCd蒸気がブリュースタ窓側へ散逸されるのを防ぐための補助陽極が設けられている。陰極には純鉄を用いた。

2.2 実験結果と検討

測定は440~650nmの範囲で反射率100%とほぼ99%を有する広帯域反射鏡を用いて3色同時発振させた。反射鏡の曲率はいずれも2mで共振器間隔は160cmとした。発振は横マルチモードである。

Fig. 1は各色出力のHe圧力依存性を、各色出力のピーク値を基準として示している。各色の出力に対する最適He圧力、即ち、赤・緑・青のピークはそれぞれ9.5、11.0、12.0 Torrである。また、白色レーザーとしてのピークは10.5 Torrにある。陽極電圧及び陽極電流はそれぞれ300V及び1.65Aである。管構造と陰極長とが決まればHe圧力Pと陰極ボア径dとの間にはPd=一定という関係がある。<sup>(2)</sup>そして、Pd値は陰極長が長くなれば漸増する傾向が種々の長さの陰極を比較して現れている。この状態を今回の102cm管をも併せてFig. 2に示す。この傾向は陰極の端部と中央部でのCd蒸気圧の分布状態、放電中に放出される不純ガスの分布状態などにより生じていると思われる。

Fig. 3はHe圧力10Torr、陽極電圧300VになるようCd蒸気圧を設定した場合の陽極電流の変化に対するレーザー光出力を示した。陽極電流4Aの時赤・緑・青の出力はそれぞれ90mW、98mW、175mWが得られ、合計出力は363

mWが得られた。

Fig. 4は赤出力の雑音の周波数分布を示す。緑及び青出力に対してもほぼ同様である。また、10Hz~10MHzの範囲におけるRMS表示雑音は赤・緑・青出力に対してそれぞれ0.45%、0.47%、0.30%であった。

### 3. まとめ

陰極長102cmのHe-Cd白色レーザにより363mWの高出力を得ることができた。更に改良を加え1W程度までの高出力化を検討している。

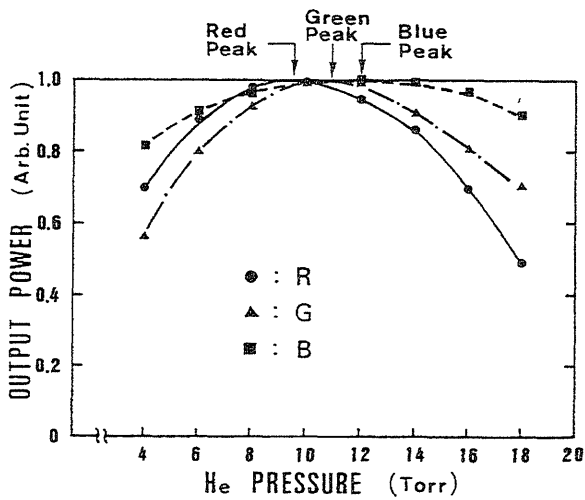


Fig.1 He pressure dependency of each color laser output power

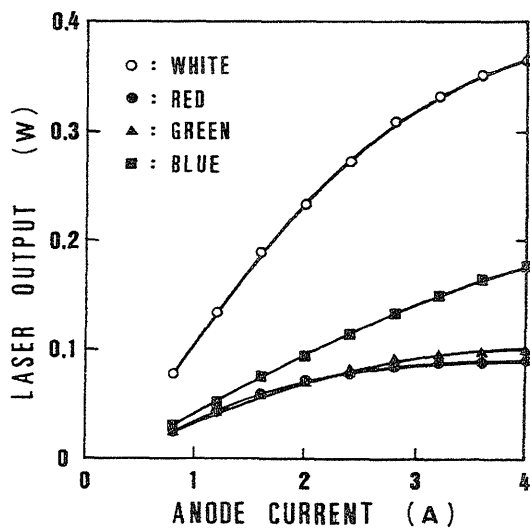


Fig.3 Laser output power as a function of anode current

### 参考文献

- (1) 福家、増田、時田：第11回レーザシンポジウム、No. E1 (1986)
- (2) 福家、増田、時田：第46回応物、No. 3 a-K-6 (1985)

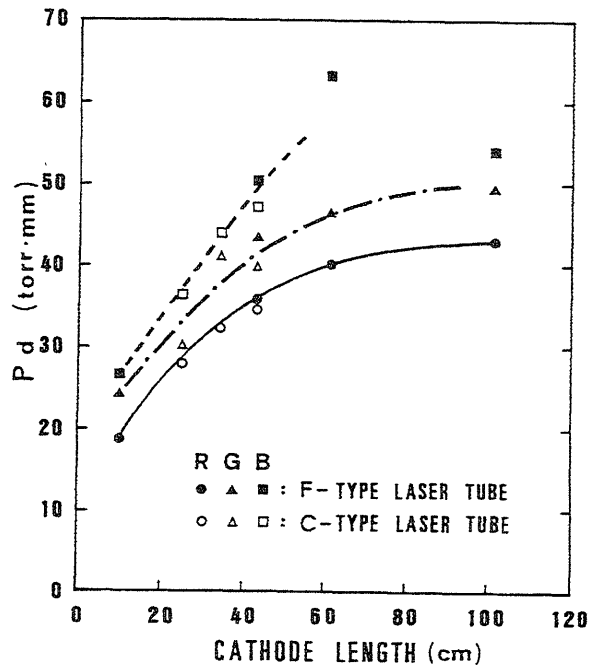


Fig.2 Optimum Pd of each color laser output for various cathode length

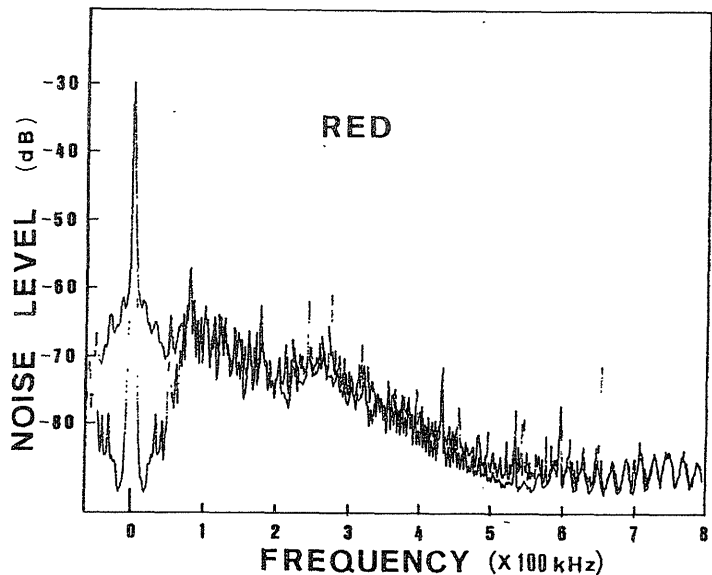


Fig.4 Noise characteristic of frequency for red output