

超小型レーザ・レーダ用
高速繰り返しミニチュア色素レーザの試作

A very compact and High Repetition Rate Flashlamp-pumped Dye Laser for compact Laser radar

長峰 信雄
Nobuo NAGAMINE

十文字 正憲
Masanori JYUMONJI

八戸工業大学 電気工学科
Hachinohe Institute of Technology Electrical Engineering

A very small and high repetitive rate flashlamp-pumped dye laser with 0.3mJ/pulse and 10mW mean power and repetition rate up to 50Hz has been developed in order to realize a very compact laser radar.

1. はじめに 我々は、デスクトップサイズの超小型レーザ・レーダを実現するため、超小型で高速繰り返し可能なミニチュア色素レーザを試作したので報告する。

2. 装置の概要 Fig. 1に試作した装置の概要を示す。レーザヘッドは、楕円筒とし、その焦点にXeフラッシュランプと色素セルを配置した。駆動コンデンサは、 $0.1\mu F$, $7kV$ のオイル・コンデンサを用いた。

Fig. 2は、試作した放電管およびウォータージャケットの構造である。ランプは、(株)CKDが開発した外径 6ϕ 、有効長 $32mm$ のXeランプを3種類(相対ガス圧 50% , 100% , 150%)を使用した。

Fig. 3に試作した色素セルの構造を示す。色素セルは、内径 2ϕ 、有効長 $32mm$ のバイレックスガラス管を用い、セルホルダはデルリン丸棒を旋盤加工して試作した。

Fig. 4に試作したスパークギャップスイッチの構造を示す。電極は、片方を半球状のステンレス電極とし、もう一方をバイク用プラグを加工し、先端部に穴開きステンレス半球を溶接してトリガー電極とした。

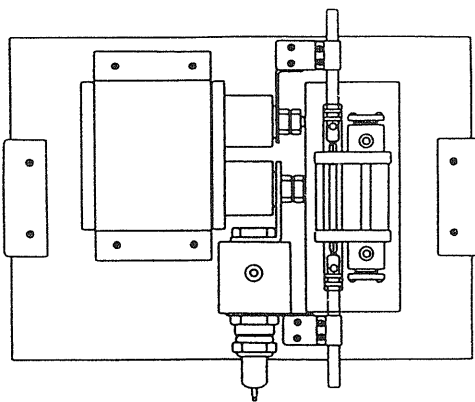


Fig. 1 試作した装置の概要

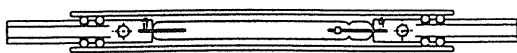


Fig. 2 試作した放電管およびウォータージャケットの構造

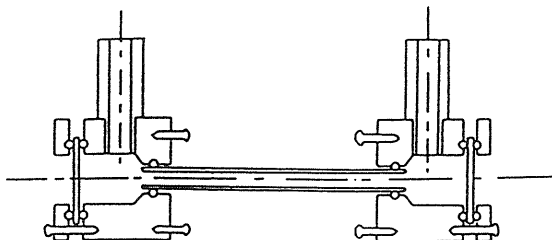


Fig. 3 試作した色素セルの構造

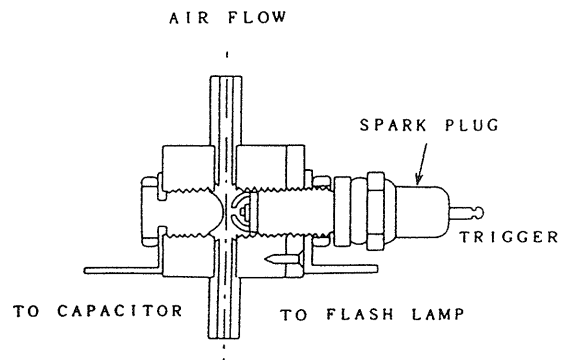


Fig. 4 試作したスパークギャップスイッチの構造

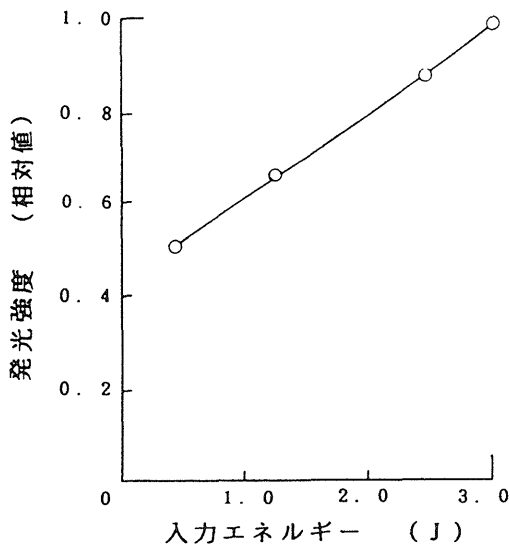


Fig. 5 発光強度の入力エネルギー依存性 (単発時)

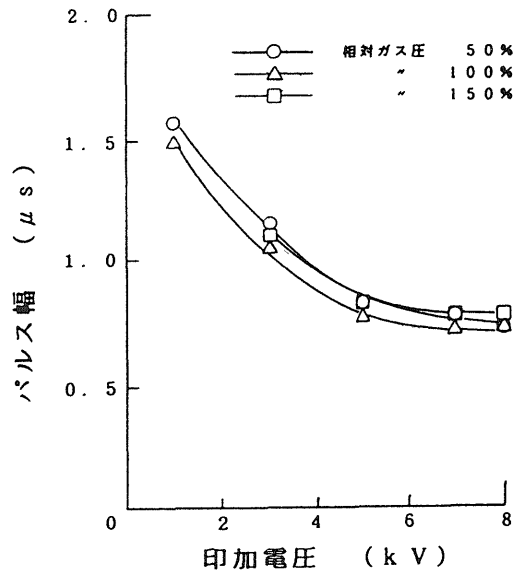


Fig. 6 パルス幅の入力エネルギー依存性 (単発時)

3. ランプの放電特性 Fig. 5 に発光強度の入力エネルギー依存性 (単発時) を示す。ランプのガス圧の差によって若干の違いはあるものの、どれもほぼ同じ値になり、入力エネルギーに対してリニアな特性を示している。

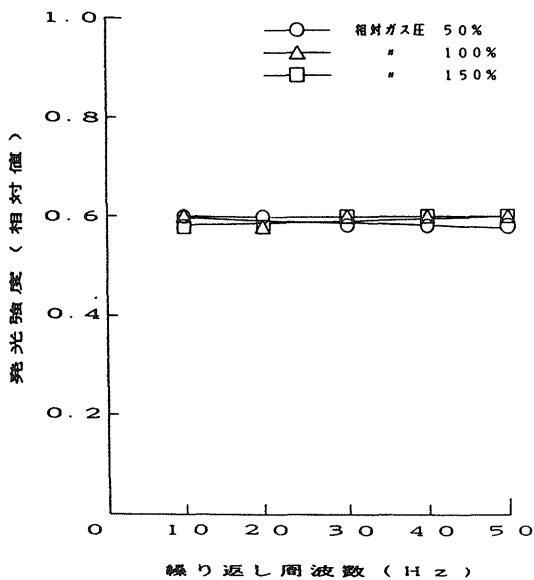


Fig. 5-3 発光強度の繰り返し率依存性

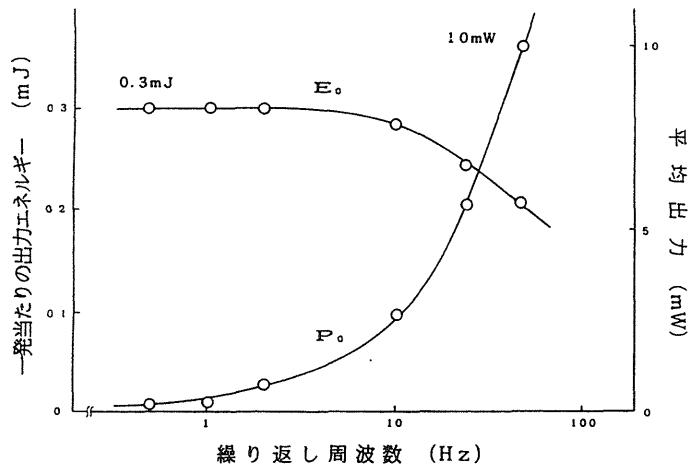


Fig. 7 発当りの出力エネルギーと平均出力

Fig. 6 にパルス幅の入力エネルギー依存性を示す。どのランプも印加電圧に対して、反比例して減少しているのが分かる。

Fig. 7 に高速繰り返し動作特性を示す。E₀ は 5 Hz 以上で緩やかに低下するが、P₀ は単調に増大し、最大出力 10 mW を得た。

4. おわりに ミニチュア色素レーザを試作し、0.3 mJ/pulse, 平均出力 10 mW, 最大繰り返し率 50 Hz の超小型装置を実現した。

参考文献

- 1) 中野, 十文字ほか 応用物理学会東北支部講演論文集 (1987)
- 2) 上和野, 十文字ほか 応用物理学会東北支部講演論文集 (1988)