

Compact High Energetic Dye Laser with a Newly Designed Flashlamp Driver

川又 憲
Ken KAWAMATA

十文字 正憲
Masanori JYUMONJI

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

We have developed a high energetic and high compact flashlamp pumped dye laser, for a mobil laser ladar, which has a newly designed flashlamp circuit, and results in a very stable laser output energy of 1.7J/pulse and 3μs pulse duration.

1. はじめに

我々は、一戸町高森高原に設置された八戸工業大学レーザー応用研究施設において、レーザーレーダを用いて、山岳霧や雪雲の観測を行っている。^{1)~2)} レーザレーダ送信機には、ギャップレス色素レーザーを用いていたが、不安定であった。³⁾ そこで、放電回路を工夫することによって安定な動作を得たので報告する。

2. 従来のレーザー送信機

Fig. 1に、これまで用いていたランプ駆動回路を示す。³⁾ スパークギャップスイッチを用いず、直列接続された2本の放電管を直接駆動コンデンサに接続し、その中点にトリガを掛けることにより、2本の放電管を制御している。この回路では、ランプ・ガス圧の調整がクリチカルであり、繰り返し放電によってガス圧が高くなって、それが度々ランプ破損を引き起こしていた。

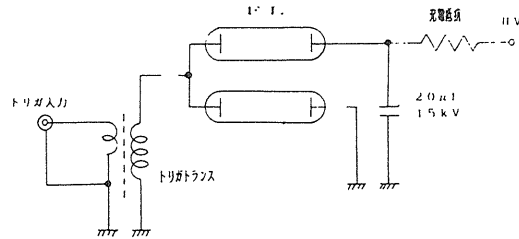


Fig. 1 従来のランプ駆動回路

3. 放電管駆動回路の改良

改良後の放電管駆動回路をFig. 2に示す。主放電回路にスパークギャップスイッチを設け、ランプにはあらかじめ数10 mAの電流を流してグロー放電させておき、スパークギャップスイッチで主放電を制御するようにした。

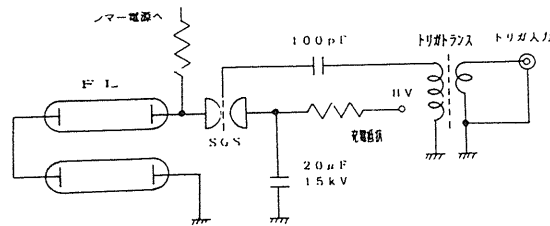


Fig. 2 改良後のランプ駆動回路

4. 試作装置の動作特性

4-1. 放電光特性

Fig. 3にシマー放電特性の測定結果を示す。ランプ1本あたりについて示してある。6 kVで放電を開始し、電流を増加させると、ランプ電圧はゆるやかに低下し、約3 kVと、ほぼ一定となる。

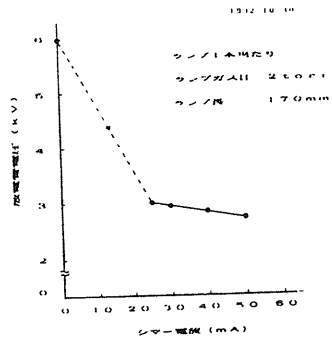


Fig. 3 シマー放電特性

Fig. 4にフラッシュ光波形の一例を示す。きれいな臨界制動波形となっているのが判る。大入力になると、やや尾を引くようになるが、放電電流波形が振動的になっているためと思われる。半値幅は約 $26\mu\text{S}$ である。

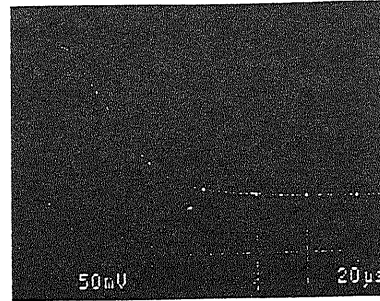


Fig. 4 フラッシュ光波形の一例

4-2. 発振特性

発振パルス幅は、入力にあまり依存せず約 $2.6\mu\text{S}$ であり、放電光パルス幅よりかなり狭くなった。

Fig. 5に入出力特性の測定結果を示す。入力エネルギーが増すと出力エネルギーは直線的に増大し、入力 1000J 以上では、やや飽和する。低入力では、シマーを掛けても出力に差は無いが、入力が大きくなると、約 12% の出力向上がみられた。

この他、シマーの効果としては、次のことが認められた。

- ①繰り返しフラッシュさせてもランプが破損しなくなった。
- ②ランプ・ガス圧を気にすることなく運転できる。
- ③一発毎の出力変動が無くなった。
- ④フラッシュ時の音が静かになった。

Fig. 6にビーム拡がり角の入力エネルギー依存性を示す。入力を増すと、ビーム拡がり角はやや増大し、最大 10mrad となった。

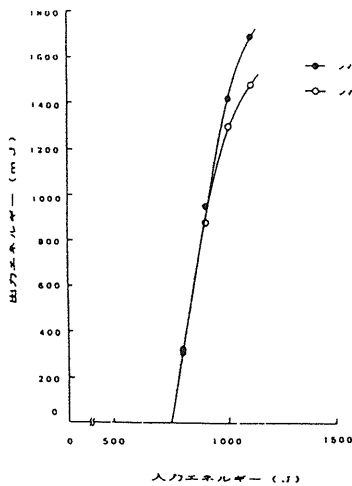


Fig. 5 入出力特性

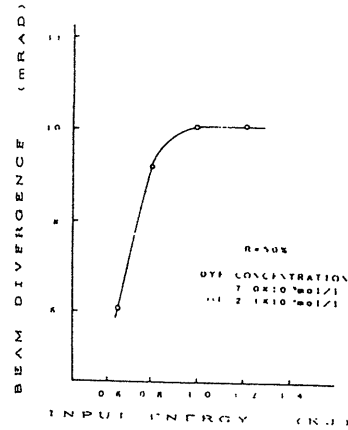


Fig. 6 ビーム拡がり角の入力エネルギー依存性

5. まとめ

レーザー・レーダ用送信機の改良を行い、安定な動作を得ると共に、以前の 800mJ に比べ、約2倍の 1.69J という大きな出力を得る事が出来た。

参考文献

- 1) 長峰 信雄, 内山 唯夫, 十文字 正憲 応用物理学会東北支部第44回学術講演会予稿集 P53 (1989.12)
- 2) 長峰 信雄, 十文字 正憲 電気関係学会東北支部講演論文集 ID-17, P129 (1989.8)
- 3) 斎藤 寿彦, 松山 一朗, 増田 隆一郎, 十文字 正憲 応用物理学会東北支部第39回学術講演会 (1984)