

# 角型セルを用いた放電管励起色素レーザーの試作

山村 暁 宏\*・内山 晴 夫\*\*・十文字 正 憲\*\*\*  
鹿野 哲 生\*\*\*

## Flashlamp-Pumped Dye Laser with a Rectangular Dye Cell

Akihiro YAMAMURA\*, Haruo UCHIYAMA, Masanori JYUMONJI  
and Tetsuo KANO

### Abstract

In order to realize high output energy and high efficiency flashlamp-pumped dye laser, there exist various difficult problems, such as how to realize high input energy flashlamp circuit, to compensate thermal distortion of dye solution, to obtain good optical coupling between dye cell and pumping light, and so on.

We propose to employ rectangular dye cell in stead of conventional cylindrical one, which enables us high efficiency and highly compact apparatus. In this paper, the characteristics of this newly developed dye laser as well as the detail of the apparatus is given.

**Keywords** : dye laser, flashlamp, thermal distortion, rectangular cell, simmer circuit

### 1. はじめに

色素レーザーは、近紫外から近赤外の非常に広い波長範囲にわたり波長同調が可能であるという特徴を持っている<sup>1),2)</sup>。この可変波長特性を利用して、

- 1) 高分解能分光学<sup>3)~10)</sup>
- 2) ウラン濃縮<sup>11)</sup>
- 3) 医学への応用<sup>12),13),15)</sup>
- 4) レーザーアニール<sup>14)</sup>
- 5) レーザー・レーダ<sup>16)~24)</sup>

など、極めて広範囲なレーザー応用が計られている。このうち、特にウラン濃縮は、天然ウラン蒸気に可変波長レーザー ( $\lambda = 591.54 \text{ nm}$ ) を照射し、原子炉燃料となる  $\text{U}^{235}$  だけを取り出す

もので、従来の遠心分離法やガス拡散法に比べ極めて高効率な濃縮ができる<sup>25)</sup>。必要とされるレーザーとしては、590 nm 付近で連続波長可変、発振スペクトル幅  $0.01 \text{ \AA}$  以下、平均出力 10 kW 以上という極めてシャープなチューニング特性、高い周波数安定度、高出力など、苛酷なスペックが要求される<sup>25),26)</sup>。

色素レーザー装置のうち、比較的容易に大出力が得られ、メンテナンスも容易な装置の一つに直管型放電管励起色素レーザーがあるが<sup>26)~30)</sup>、大出力化・高効率化には、大入力放電管回路をいかにして実現するかという問題のほか、色素溶液の熱的歪みや色素セルと励起光の結合をいかにして高くするかという様々な問題点があり、技術的な課題を多く残している。

本研究では、これらの諸問題のうち、レーザー媒質と励起光の光結合の問題を取り上げ、従来の円筒形色素セルに代えて角形セルの採用し、高効率化を計るという提案をすると共に、実際にレーザー装置の試作を行うものである。

平成 11 年 10 月 15 日

\* 大学院 工学研究科 電気電子工学専攻博士前期課程・2 年

\*\* システム情報工学科・教授

\*\*\* 大学院工学研究科電気電子工学科・教授