

# 110J 高出力色素レーザーの試作・開発

長 峰 信 雄\*・十文字 正 憲\*\*・内山 晴夫\*\*\*

## 110J High Energy Flashlamp-pumped Dye-Laser

Nobuo NAGAMINE, Masanori JYMONJI and Haruo UCHIYAMA

### Abstract

Laser isotope separation is expected as a new method of uranium enrichment, because of its low running cost, with no mechanical rotating apparatus and a easy maintenance. But, it is not so easy to realize a powerful and tunable laser with a very narrow spectrum, for example, with 10kW mean power and a spectral width of 0.01 Å.

In this paper, we would like to report a very powerful 110J/pulse flashlamp-pumped dye laser which has been developed in our laboratory.

### 1. はじめに

現在、我国のエネルギー源の大部分は、外国からの輸入に頼っているが、国内では全発電量の約 1/3 を核分裂炉によって得ている状態である<sup>1),2)</sup>。エネルギー問題の根本的解決には、核融合炉の完成を待たなければならないが、当面は核分裂増殖炉に頼らなければならないのが現状である。

通常の原子力発電炉には、濃縮ウランが必要とされるが、現在、ウラン濃縮の方法として、遠心分離法、ガス拡散法などが用いられている。しかし、これらの方法ではコストがかかり、寿命の点でも問題があるため、低コストで、高効率なレーザー法が注目を浴びている<sup>1)~5)</sup>。

レーザー法の利点として、回転部分が無いこと、従って非常に長寿命であること、また、高効率で省電力であることが挙げられる。既に外国では、レーザー法によるウラン濃縮の研究を本格的に進めているところもあるが、残念ながら日本ではそれほど研究が進んでいない。

用いるレーザーとしては、原子法では可視域で tunable (可変波長) であって、また、スペクトル純度がよく (スペクトル幅 0.01 Å 以下)、波長精度は 6 桁以上が要求され、出力も <sup>235</sup>U の収量に直接効いてくるので、出来るだけ大きい方がよい。現在、目標値は平均出力 10 KW 以上といわれており、波長精度と併せて考えると、極めて苛酷な条件といえる<sup>6)~7)</sup>。

本研究では、ウラン濃縮用高出力色素レーザーの実現を目的として、1982 年よりこの研究をスタートさせ、大型色素レーザー装置の試作・高出力化を試みてきた。

マルクスバンク回路の採用による低電圧駆動や<sup>6)</sup>、熱的歪み効果を予測した非安定振器の採用等により<sup>7)</sup>、此度、当初の目標である 100 J を上回る大出力を達成出来たので報告したい。

### 2. 基本設計

計画をスタートするに当たり、試作するレーザーの基本スペックを Table 1-1 のように決めた。レーザー出力 100 J を得るには、設計時当初 (1982 年) の最良の発振効率 1.2% を採用して、ランプ入力として 9000 J が、またパルス幅としては少なくとも 10 μs 以下が必要となる。これ

---

平成元年 10 月 31 日受理

\* 電気工学科技術員

\*\* 電気工学科教授

\*\*\* エネルギー工学科助教授