

# パソコンを用いた数値計算による Fabry-Perot フィルタの設計

十文字 正 憲\*・川 又 憲\*\*

## Design of Fabry-Perot Filter, by Means of Numerical Calculation, using a Personal Computer

Masanori JYUMONJI and Ken KAWAMATA

### Abstract

In this paper, we would like to report a new proposal of the design method of the Fabry-Perot filter as dye laser tuning element, by means of a numerical calculation, using a personal computer.

### 1. はじめに

色素レーザーのチューニングには、様々な方法が提案されているが、効率、形状などから考え、Fabry-Perot フィルタが最も適当であると考えられる。

そこで、本研究では色素レーザー用 Fabry-Perot フィルタの数値計算による設計を行い、さらに、その結果をもとに、試作を行った。

### 2. 色素レーザーのチューニング方法

色素レーザーのチューニング方法には、色々な方法が提案、実験されている。

共鳴散乱の実験を始めとする、各種の分光学的応用、また、医学的応用などには、スペクトル幅  $1/100 \text{ \AA}$  以下の鋭いスペクトルのレーザー光線が必要となるので、チューニングをとるだけでなく発振波長を狭くすることも必要となる。そのため、鋭い波長特性を持つ波長選択素子をレーザー共振器内に挿入するのが一般的である。

その方法には、次の様なものが挙げられる。

#### ① 回折格子

回折格子は、ある波長をある特定の角度で反射するものである。格子を傾け、入射方向へ回折光が戻る様に、光共振器を傾けてやると、チューニングがとれる。

#### ② Fabry-Perot フィルタ

Fabry-Perot フィルタをレーザー共振器内に挿入することにより、チューニングが可能である。ただし、回折格子とは異なり、発振波長はフィルタの回転角により一義的に決まらない。このため、フィルタのフリー・スペクトラル・レンジをレーザーの利得幅より大きく取る必要がある。

#### ③ プリズム

光共振器内にプリズムを入れて、レーザー光を通して行う方法である。しかし、共鳴散乱等に利用できる程スペクトルを狭くするのは難しい。ただし、複数個のプリズムをリング状に配置し、スペクトル幅を狭めると、回折格子程度のスペクトルは容易に得られる。

#### ④ Frequency-Locking

原子や分子、イオン、更に結晶などの特定の固有波長に色素レーザーの発振波長を同調して、

平成 5 年 10 月 15 日受理

\* 電気工学科 教授

\*\* 電気工学科 助手