

F 4

小型アレキサンドライトレーザの開発

Development of a Compact Alexandrite Laser

長沢 親生, 茂原 政一

C. Nagasawa, S. Sigehara

東京都立大学工学部

Tokyo Metropolitan University

An alexandrite lidar can be used to measure water vapor concentrations, pressure and temperature profile in the atmosphere. In this paper, we propose a new cavity arrangement of a compact alexandrite laser for these lidar applications.

[1] はじめに

アレキサンドライトレーザは、波長700nmから800nm程度の領域で発振する同調可能な固体レーザの中において最も有望なものである。

この波長領域でのレーザレーダへの応用にとって、アレキサンドライトレーザは、優れた数々の性質を有する魅力あるレーザである。例えば、Cahen et al. (1982) は、差分吸収法による大気中の水蒸気量の測定、Megie (1980) 等は、大気圧や温度分布の測定へのアレキサンドライトレーザの利用を提案している。

我々は、ライダーによる水蒸気測定への利用を目的として、アレキサンドライトレーザの新しい共振器構成を考え、試作した。ここに、その概要を報告する。

[2] 水蒸気ライダー

対流圏の水蒸気分布の測定は、気象要素の測定としては重要である。従来、Zuev et al. (1983) は694.2nmと694.5nmの波長にルビーレーザを温度同調することにより、また最近ではGrant et al. (1987) が、10 μ m帯の炭酸ガスレーザを用いて水蒸気分布の測定を試みている。

水蒸気の吸収バンドを利用したライダー測定には、差分吸収法(DIAL法)を用いるのが一般的である。この方法では、レーザは、同時2波長の発信と時間的に波長が安定なことが望ましい。

アレキサンドライトレーザは、一般的にルビーレーザより発信効率が良く、小型化が可能である。また、広い範囲に同調が容易である。更に炭酸ガスレーザの10 μ mより感度良く受信可能であり、装置もシンプルである。したがって、Pelon et al. (1986) も述べているごとく、水蒸気ライダー用レーザとしては、アレキサンドライトレーザが最適であろう。

[3] 装置

我々が試作したアレキサンドライトレーザの構成図を、FIG. 1に示す。特徴は、双楯円反射筒の中央の焦点に、フラッシュランプを置き、他の2つの焦点にレーザ媒質を置く構造となっている。

1番目の利用の仕方としては、片方のレーザ媒質による共振器によって狭い波長で同調されたレーザ光を、もう一方のレーザ媒質に導くことによって、増幅する。1本のフラッシュランプによって、発信と増幅を行なうため、その間のタイミングがとり安く、安定な発振が得られる。

2番目の利用の仕方としては、両方とも発振器として用い、同時に2波長の同調された出力が得られる。直径6mmの媒質について、ノーマル発振の際の出力特性を、FIG. 2に示す。2波長DIAL方式のライダーへの利用が考えられる。

FIG. 1
LASER SYSTEM

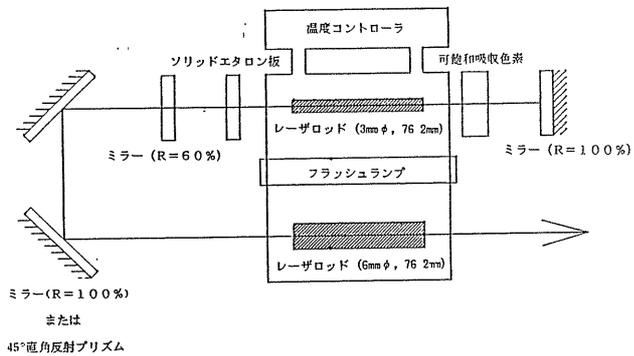
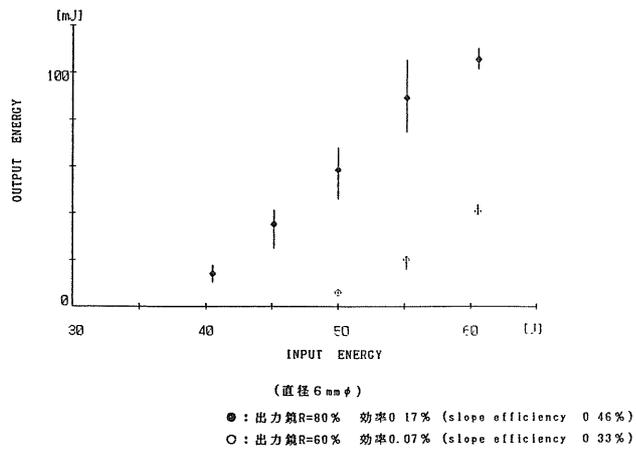


FIG. 2
LASER OUTPUT



《 参考文献 》

- (1) C. Cahen et al., J. Appl. Meteor., 21(1982)1506
- (2) G. Megie, Appl. Optics, 19(1980)1934
- (3) V. V. Zuev et al., Appl. Optics, 22(1983)3742
- (4) W. B. Grant et al., Appl. Optics, 26(1987)3033
- (5) J. Pelon et al., Optics Communications, 59(1986)213