

Title	ルビーレーザーおよび赤外気体レーザーに関する研究
Author(s)	大塚, 喜弘
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29830
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名・(本籍)	大 塚 喜 弘 おお つか よし ひろ
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 5 6 7 号
学位授与の日付	昭 和 4 3 年 1 2 月 2 6 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	ルビーレーザーおよび赤外気体レーザーに関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 吉 永 弘 (副査) 教 授 藤 田 茂 教 授 鈴 木 達 朗 教 授 吉 岡 勝 哉 教 授 竹 内 竜 一 教 授 山 中 千 代 衛

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ルビーレーザーおよび赤外気体レーザーの各種発振特性に関する研究成果を記述したもので、緒言、4章および結言より成る。

緒言においては、研究目的を明らかにし、各章における研究内容を概述している。

第1章は、ルビーレーザーの出力の効率を上げる目的で、共振器の最適結合と共振器損失について研究した成果を記述している。一定入力のもとで、最大出力を得る反射鏡の反射率が存在すること、ルビーレーザーの固有損失が出力に対して大きな素因となっていること、および外部鏡共振器に既知の損失を加え、そのときの相対的な出力を測定すれば、共振器損失を定量的に求めることができ、同時に反射鏡の最適反射率も知ることができることを示している。

第2章は、ルビーレーザーにおいて、優れた性質のジャイアントパルスを発生する目的で、回転円板上のピンホールをQスイッチ素子として用いた研究について記述している。共振器内の集光点において、レーザー光を断続するピンホールを小さくすると、Qスイッチ速度が増すこと、軸外モードの発振が抑制されて、発振モード当りの出力が増大すること、発振光の指向性が回折限界に近づくこと、および発振が単一パルスになることが示されている。

第3章は、CO₂ ジャイアントパルスの高出力化と先鋭化を目的とした研究成果を記述している。Qスイッチ法を利用して、CO₂ レーザー準位の緩和時間に関する知見が得られること、半値幅が500nsのジャイアントパルスは共振器内に絞りを挿入すると150nsまで減少すること、ジャイアントパルスを増幅すると、パルスの先鋭化を伴った増幅ができること、およびパルス放電とQスイッチを同期すれば、直流放電に比べて約5倍の出力増加ができることが示されている。

第4章は、赤外域の光源を得るという目的に沿って、He-Ne レーザーの発振特性に関する研究を記述している。同調機構のない長さ1mのレーザー管で、24本の発振線が空気中で得られ、狭帯域

透過フィルターを用いると必要なレーザー線を分離できること、特に7.69と17.9 μm の発振線は有力な光源となりうること、および出力取出し方法として、ドーナツ型結合孔が優れていることが示されている。

結言においては、得られた研究成果を総括して記述している。

論文の審査結果の要旨

本論文は可視域のルビーレーザーについて、共振器の最適反射率と損失、および新しいQスイッチ方法を研究し、赤外域ではCO₂レーザーのQスイッチによる特性、およびHe-Neレーザーの各発振線に対して、共振器の出力結合などの研究を行い、ルビーレーザー、CO₂レーザーおよびHe-Neレーザーの著しい性能の向上をなしとげた。

以上の結果はレーザーの開発とその実用化に貢献するところ大で、本論文は博士論文として価値あるものと認める。