

Title	大出力レーザーの開発とその応用に関する研究
Author(s)	山中, 龍彦
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/2340
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	山 ^{やま} 中 ^{なか} 龍 ^{たつ} 彦 ^{ひこ}
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 2597 号
学位授与の日付	昭和47年3月25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	大出力レーザーの開発とその応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 山中千代衛
	(副査) 教授 山村 豊 教授 川辺 和夫 教授 西村正太郎
	教授 藤井 克彦 教授 犬石 嘉雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は提出者が本学大学院工学研究科博士課程に在学中およびその後3年間に行なった大出力レーザーの開発ならびにその応用に関する研究の成果をまとめたものである。

本論文は6章および付録2編より構成されている。

第1章は緒論であって、大出力レーザーの必要性、問題点を明らかにし、レーザーによるプラズマ生成、レーザーレーダーの工学的意義を示し、本研究の工学的位置づけを行なっている。

第2章ではQスイッチ方式による大出力レーザー光の発生法の問題点を明らかにし、Qスイッチレーザーの特性について述べている。

第3章では、レーザー増幅の必要性を論じ、レーザー増幅特性を理論的に解明し、大出力レーザーの設計基準を与えている。大出力増幅レーザーに不可欠なパルス幅可変発振器を開発し、5段増幅ガラスレーザー装置を建設した結果について述べている。

第4章は大出力レーザーを用いた応用研究であるレーザーによる核融合プラズマ生成に関する研究をまとめたものである。レーザーによる核融合条件を明らかにし、核融合プラズマの加熱機構を解明している。

第5章は開発したレーザーレーダーにより行なった大気構造の観測結果をまとめたものである。

第6章は結論であって、5章にわたって述べた研究成果を総括し、得られた結果をまとめている。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

本論文はレーザーの大出力化に関する技術開発をすすめ、記録的な大出力ガラスレーザーの開発に

成功した基礎研究をとりまとめた部分とこの大出力ガラスレーザーの応用として名古屋大学プラズマ研究所において実施したレーザーによる核融合プラズマの研究および本学において行なったレーザーレーダーによる大気観測に関する部分よりなる。

その成果を要約すると次のようになる。

- (1) レーザーの発振に関し理論的および実験的研究を行なってジャイアントパルス出力を発生する方式を定量的に解明する手法を確立した。
- (2) さらにレーザー増幅器の解析を行ない電子計算機による特性の研究と実際の増幅特性を比較検討し、大出力レーザー系の設計の指針を明確にした。

またレーザー材料の改良向上に努力し世界第一級のガラスレーザーを建設している。

- (3) 応用研究の第一として、この大出力ガラスレーザーを固体重水素に照射し、核融合反応を発生させ中性子の検出に成功した。またレーザー光によるプラズマの加熱に関し、新しい機構の提案を行なっている。
- (4) 第2の応用としてレーザーレーダーによる大気観測を実施し、レーザー光の散乱を測定し逆転層形成の過程を観測している。この方式は最近各所ではじめられているが、この研究が最初のものであった。

本研究はレーザーの開発とその応用に関しきわめて顕著な進歩をもたらした。とくにレーザーによる核融合プラズマの発生に関し、新しい加熱機構の導入はきわめて独創的であり、この方面の発展に重要な知見を与えるものである。よって本論文は博士論文としてきわめて価値あるものと認める。