



Title	ガラスレーザーの性能向上に関する研究
Author(s)	吉田, 國雄
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33085
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文について をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	吉 田 國 雄
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 5 3 3 5 号
学位授与の日付	昭 和 56 年 4 月 24 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	ガラスレーザーの性能向上に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 山中千代衛
	教 授 犬石 嘉雄 教 授 藤井 克彦 教 授 鈴木 胖
	教 授 木下 仁志 教 授 横山 昌弘 教 授 中井 貞雄
	教 授 山中 龍彦

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はガラスレーザーの性能向上に関する研究の成果をまとめたもので11章より構成されている。

第1章は緒論であって、高出力ガラスレーザーの現状及び問題点をとりまとめ、慣性核融合用エネルギードライバとしてのガラスレーザーの重要性について述べ、研究の意義を明らかにしている。

第2章では、高出力ガラスレーザーシステムの構成要素及びその機能について述べている。

第3章では、レーザー光学素子としてレーザー高速度スイッチの開発研究の結果をまとめている。すなわち高速度でジッターの少ない光スイッチとしてレーザートリガースパークギャップ (LTSG)、クライトロンスイッチ、レーザートリガー誘電体スイッチ (LTDS) 及びシリコンスイッチを開発し、動作特性、問題点を解明し、高速度シャッターへの応用について述べている。

第4章では、高安定レーザーパルスの発生に関する研究結果を取り上げている。高出力ガラスレーザーに使用される磷酸塩系レーザーガラスと発振波長がほぼ等しいNb:YLF結晶を使った発振器の開発研究、またプラズマ実験においてペレット燃料球の断熱圧縮を行うのに必要なテララーパルス発生用として、従来から発表されているものより10倍以上も高効率の受動型多重エタロンパルス整形器の開発研究、さらに能動的パルス整形器として新方式のパルス整形器について述べている。

第5章では、誘電体多層蒸着薄膜のレーザー損傷耐力向上に関する研究結果を述べている。蒸着膜のレーザー損傷耐力を向上させるために各種の蒸着膜の損傷実験を行い、高耐力蒸着膜に関する成果を明らかにしている。

第6章では、高出力ガラスレーザー用大口径ファラデー回転子の開発研究について、ファラデー回転子の構成要素及びアイソレーション特性を検討し、その結果をまとめている。

第7章では、スペシャルフィルターの構成要素の設計、検討を行い試作特性を述べている。

第8章では、大出力フラッシュランプの耐力向上の研究としてフラッシュランプの故障原因を調べ、石英管の熱処理法及び製作法の改良によって従来のフラッシュランプより数倍も長寿命化に成功し、また、フラッシュランプの新しい点灯方式（大阪点灯方式）を考案し、この方法に従えば10倍以上も長寿命化できることを実験的に示している。また、ランプの寿命算出に関する実験式を新しく導入し、フラッシュランプに関する一連の実験を総括している。

第9章では、高出力ガラスレーザー用光学素子の性能検査に関する実験結果を述べ、ガラスレーザー用各種光学素子の性能検査法を確立し、装置の信頼性を高め、性能を向上させた成果を明らかにしている。

第10章では、高出力ガラスレーザーのシステム動作特性に関し、激光Ⅱ号装置では出力0.4TW（2ビーム、パルス幅100ps）を、激光Ⅳ号装置では出力4TW（4ビーム、パルス幅100ps）をビームブレイクアップなしに得た結果を詳述している。

第11章は結論であって、第1章から第10章に亘って述べた研究結果を総括し、得られた知見を取纏めている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、ガラスレーザーの性能向上に関する一連の研究をとりまとめたものである。

まず、ガラスレーザー用各種光学素子の開発について詳細な研究を展開し、誘電体多層蒸着薄膜のレーザー損傷耐力の向上をはじめ、大口径ファラデー回転子の設計開発、ついで空間フィルターの性能向上を研究し、レーザー装置の保護と長寿命化に格段の成果を生み出している。

次にレーザー励起用大出力フラッシュランプの長寿命化、耐損傷性の向上に努め、著しい成果を得ている。新式ランプの設計法を確立し、又、大阪点灯方式と称する新しい点灯法を発明し、フラッシュランプの使用壽命を一桁向上させ、かつ残存壽命を推定する実験式を導き出している。

また、これらの新知見を用いて、ガラスレーザーの総合性能を向上させ、その特性を実測し、大出力ガラスレーザーの工学的技法を確立している。

以上の結果、本論文は、ガラスレーザーの性能向上に著しく寄与する新知見を与えるとともに実際に、大出力ガラスレーザーを建設し、その運用上の問題的を解明し、レーザー核融合工学の研究に大きく貢献している。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。