

Title	高出力ガラスレーザーシステムの性能向上に関する研究
Author(s)	金辺, 忠
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35358
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【23】

氏名・(本籍)	かな へ なたし 金 辺 忠
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 7 7 2 9 号
学位授与の日付	昭 和 62 年 3 月 26 日
学位授与の要件	工学研究科電磁エネルギー工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	高出力ガラスレーザーシステム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 三宅 正宣 教授 中井 貞雄 教授 井澤 靖和 教授 渡辺 健二 教授 権田 俊一 教授 石村 勉 教授 山中 龍彦 教授 三間 圀興 教授 加藤 義章 教授 横山 昌弘 教授 西原 功修 教授 望月 孝晏 教授 平木 昭夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、高出力ガラスレーザーシステムの性能向上に関する研究をまとめたものである。

第1章は緒論であって、大型ガラスレーザーシステムの現状及び問題点を明らかにし、コンポーネントの信頼性及びトータルシステム設計の重要性を述べている。

第2章は、高安定レーザー発振器の研究を行い、高出力ガラスレーザーシステムに適した長期安定な発振器の開発について述べている。変調過度減衰法を考案し、モード同期パルス幅の拡張実験を試み、モード同期パルスの長パルス化への見通しを与えている。強制モード同期発振器のレーザーパルスの周波数チャープを発見し、周波数チャープを利用したパルス合成法による波形整形技術を明らかにしている。

第3章は、光パルス抽出器開発の研究結果を述べている。アバランシェトランジスターの縦並列回路化とトランジスターの選別法の確立により高安定、長寿命パルス抽出器の開発に成功し、また高速でジッターの少ないレーザートリガー誘電体スイッチ及びシリコンスイッチを開発した結果を与えている。

第4章は、高出力ガラスレーザーシステムの動作特性の研究について述べている。20kJレーザーシステム激光Ⅻ号の動作解析と性能向上の研究を行い高出力化を実現している。また、次期システムの設計を行い、第3高調波による100kJシステムへの増力の指針を与えている。

第5章は、レーザーシステムの性能評価のため開発した一連の計測技術について述べ、プリパルス計測について開発した結果を与えている。ビーム波面計測によりリップルが成長し、それが集光特性に影響することを実験し、解析を行っている。

第6章では、高出力化のために、開口利用率の高いビーム伝搬を行う新方式のソフトアパーチャーの

考案を行い、その見通しを与えている。

第7章は、自動光軸調整装置の問題点を明確にし、その改良を行い得られた成果を述べている。

第8章は、結論であり、以上7章にわたって述べた結果をとりまとめ、高出力ガラスレーザーの高出力設計についての基礎を与えている。

論文の審査結果の要旨

レーザー核融合研究用高出力ガラスレーザーの発振器の開発を行い、高安定モード同期発振を実現し、パルス合成法による波形整形技術の開発を行い、周波数チャープ現象を利用した安定な波形整形を実現した成果をまとめている。またレーザーシステムの動作解析を行い、高出力動作安定化のために、必要な工学的諸問題を明らかにしている。

本論文の主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 激光XII号用主発振器の開発を行い完全固体素子化をなしとげ、高い発振安定性を実現している。
- (2) また発振の変調過度減衰をしらべ、モード同期パルスの時間幅拡張を実現し、安定な長パルス発生の見通しを確立している。
- (3) 発振器からの強制モード同期パルスに周波数チャープがあることを取り上げ、この特性を利用してパルス合成を行い、任意の形のパルスを得ることに成功している。
- (4) 一連のモード同期パルス列より単一光パルスを抽出するためアバランシェトランジスター光スイッチやレーザートリガー誘電体スイッチの開発を行い、その技法を確立している。
- (5) 激光XII号ガラスレーザーシステムの性能評価とその向上のため、各種のデータベースを完成し、安定なレーザー動作を実現している。
- (6) さらに次期計画として考えられるレーザー設計を実施し、出力を100kJから1MJへ増力するための指針を与えている。

以上のように本論文は慣性核融合の研究に不可欠な大出力レーザーの性能向上に関する技術的問題を解決し、レーザー核融合工学の分野に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。