



Title	高周波数・大信号変調によるモード同期超短光パルスの発生
Author(s)	小西, 穎
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31663
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、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)	小 西 穎
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 7 1 1 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 9 月 20 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	高周波数・大信号変調によるモード同期超短光パルスの発生
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 末 田 正 (副査) 教 授 牧 本 利 夫 教 授 難 波 進

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はモード同期レーザに関する研究を扱っている。従来のモード同期レーザでは、パルス幅は利得線幅の逆数より細くすることはできなかった。本研究においては、そのような制限のない超短光パルス発生法として、高周波数・大信号変調を用いたモード同期を提案し、その動作解析と実験とを行なっている。

まず、高周波数・大信号変調を用いたモード同期による超短光パルス発生の可能性を簡単な解析から示し、このパルス発生には均質レーザが適することを指摘した。つぎに、変調周波数がレーザの利得線幅より十分大きい場合の均質レーザのモード同期理論を変調強度に関する近似なく解析した。これより、高周波数・大信号変調によるモード同期レーザの出力光パルスの波形表現式を求め、パルス幅などの諸特性を詳細に論じ、この方法により利得幅制限を受けない超短光パルス発生が可能であることを定量的に示した。さらに変調周波数に関して近似のないモード同期理論を与え、パルス幅の変調周波数依存性を調べることにより、均質レーザの超短光パルス発生に対する高周波数変調の有用性を指摘した。

最後に、He-Ne 3.39 μ m レーザのモード同期実験を行なった。まず、1.2GHz の大信号内部変調によるモード同期実験の結果、利得線幅の逆数 2 ナノ秒よりはるかに細い 70 ピコ秒のパルスを得て、超短光パルス発生の可能性を実証している。さらに、種々の変調周波数で同様のモード同期実験を行ない、パルス幅の変調周波数依存性を調べ解析が妥当であることを確かめている。

論文の審査結果の要旨

モード同期法は超短光パルスの発生方法として有用であるが、従来レーザ媒質の利得線幅によってパルス幅が制限されていた。本論文では、まず、高い周波数の内部変調によるモード同期について詳細な解析を行ない、高周波数かつ大信号の内部変調によって、利得幅制限のない光パルス発生の可能性を示している。さらに、この解析に基づき、He-Ne 3.39 μ m レーザのモード同期実験を行ない、この波長帯では記録的な、パルス幅70ピコ秒、繰り返し1.2ギガヘルツまでの光パルス発生に成功し、上記の可能性を実証している。

また、パルス幅の変調周波数依存性を広い範囲にわたって解析し、利得線幅と同程度以上の周波数に対しては、これまで低周波数域で知られていたものと異なった依存性を持つことを見出し、実験的にもこれを確かめている。

これらの成果は、レーザ工学の発展に寄与する所が大きく、博士論文として価値あるものと認める。