

テラヘルツ波光源のための半導体レーザー制御技術の可能性調査研究

はじめに

テラヘルツ波はおよそ300GHz~ 10THzの周波数帯域の電磁波であり、電波と光波の中間的な性質を有し、そのさまざまな優位性・有用性についての成果も数多く、今後は実用化に向けた普及期に近い技術であるといえます。現在テラヘルツ波の発生・検出にはフェムト秒レーザーを用いた時間領域分光法が多く用いられていますが、装置が大型化・高価であるため、幅広い分野のアプリケーションへの適用を検討することができないのが現状です。本可能性調査研究においては、半導体レーザーの高速パルス発生手法によりテラヘルツ波光源への適用を検討し、小型で安価な装置化の検討、実用化への可能性を調査しました。

光パルスの発生方法の検討

半導体レーザーは、直流バイアス電流によるCW光や直接変調による変調光など、入力する波形により容易に発光を制御可能ですが、「ゲインスイッチング」と呼ばれる動作形態により、変調波よりも数桁高速に光パルスを発生することができます。さらにゲインスイッチングにより発生した光パルスは、波長に応じてスピードに差異が生じる「チャージング」した波形となることから、伝送路となる光ファイバーの分散量を補償することで、フーリエ限界パルスに成形することが可能です。この調査研究では、半導体レーザーのゲインスイッチングにより発生した光パルスを分散補償ファイバーにより光パルスの高速化を検討しました。図1にゲインスイッチングパルスの発生機構、図2に光パルスの分散補償実験構成図、図3に分散補償前後の光パルス波形を示します。

ゲインスイッチングにより発生した光パルスを-30ps/nmの分散補償ファイバーを用いることで、パルス幅を5ps短くすることができました。今後は、分散補償量の最適化を行い、更なる光パルスの高速化を行い、テラヘルツ波の光源に適用していきたいと考えております。

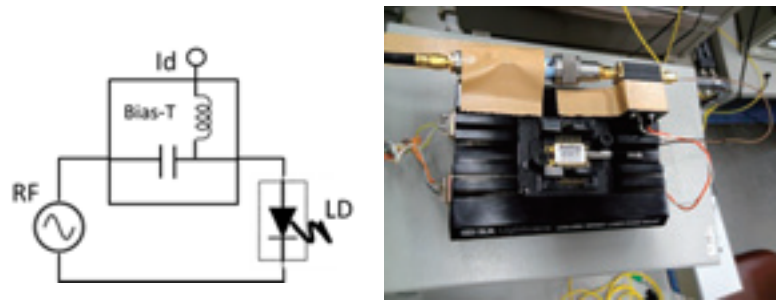


図1 ゲインスイッチングパルス発生構成

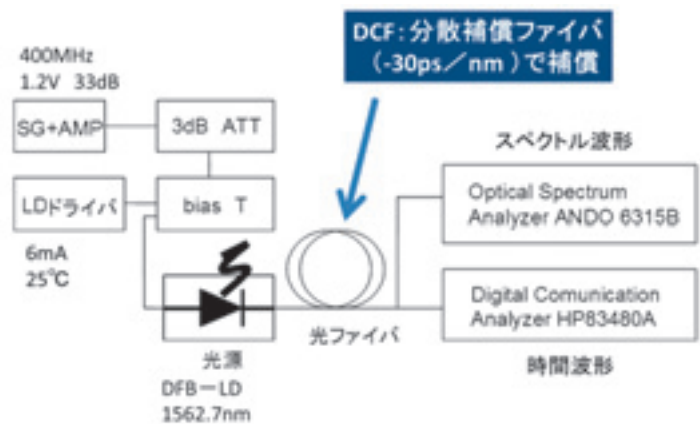


図2 光パルスの分散補償実験構成

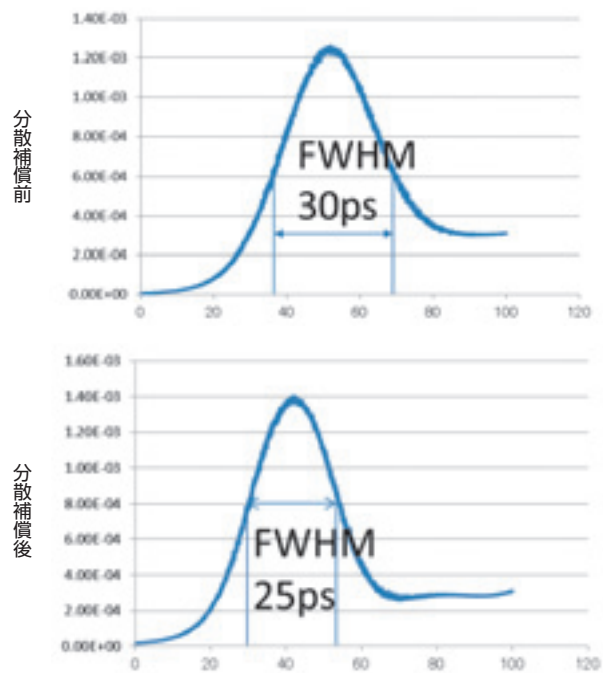


図3 光パルス波形

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
応用技術課 電気・電子担当

TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497
E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp