

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(Ⅱ)

応用技術課 安達 雅浩

はじめに

テラヘルツ波の計測には、テラヘルツ波をフーリエ変換することにより電磁波のスペクトルが得られる時間領域分光法がよく用いられています。この方法は、テラヘルツ波の時間応答を計測することから、振幅と位相の両方の情報が得られるというメリットがあり、特にテラヘルツ波帯域の材料評価には、複素屈折率・誘電率が得られることから、テラヘルツ波におけるエリプソメトリーや複素誘電率評価に用いることができます。本研究におきましては、テラヘルツ波技術に取り組もうとされるときに、簡易的・ローコストでの時間領域分光法を構築するために、高速光パルスの小型化・低価格化に向けた試行を行いました。

チャープ光パルスの分散補償の検討

半導体レーザーのゲインスイッチング光パルス駆動手法により発生した高速光パルスは、短波長側が早く、長波長側が遅く進むレッドシフトチャープと呼ばれる状態で発振することから、発生した光パルスを分散補償ファイバでチャープ補償することで、本来有する最も速い応答パルス(フーリエ限界パルス)に近づけることが可能です。このチャープ補償量は、連続波動作時からゲインスイッチング動作をしたときの光スペクトラムの広がりからフィードバックすることで決定されます。今回の構成では分散補償前後において、図1に示すとおり15ps以上のゲインスイッチング光パルスの圧縮を確認することができました。

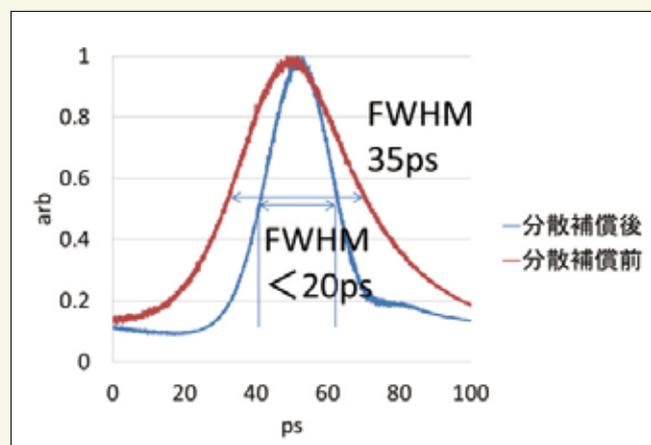


図1 チャープ補償による光パルス圧縮結果

テラヘルツ波計測ステーションの構築

今回発生した高速光パルスにより、時間領域分光法に基づく計測構成として、図2に示すとおりテラヘルツ波計測ステーションの構築を試みました。半導体レーザーを光源として、分散補償ファイバ、光カプラ等を用いて全て光ファイバで構成し、テラヘルツ送受信の光伝導プローブにより空間伝送可能としています。しかし、テラヘルツ波の送受信はまだ確認できておらず、今後光学系の最適化、光パルスのピークパワーの向上を図りたいと考えております。

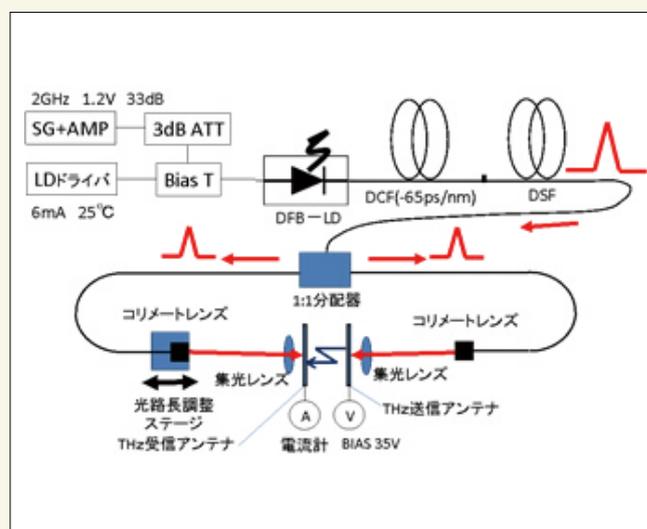
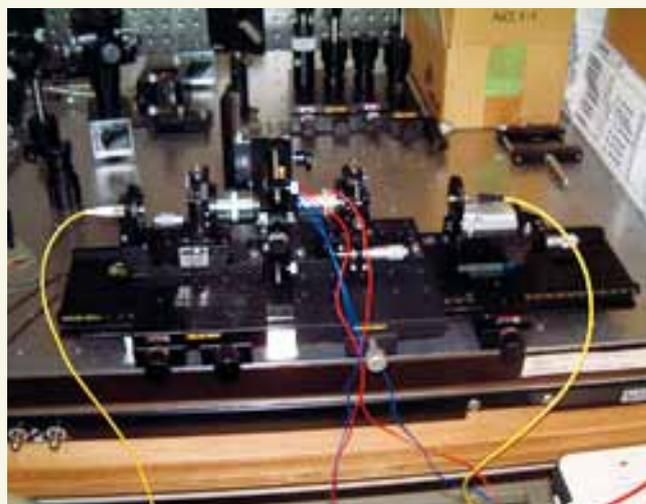


図2 テラヘルツ波計測ステーション



テラヘルツ波計測ステーション外観

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