29a-D1-6

光ﾌｧｲﾊﾞｰﾍﾞｰｽ非同期光ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ式 THz 時間領域分光法（Ⅷ）
～光ﾌｧｲﾊﾞｰ結合型光伝導ｱﾝﾃﾅによるｵｰﾙﾌｧｲﾊﾞｰ化～

Fiber-laser-based, asynchronous optical sampling THz-TDS (Ⅷ)

~All optical-fiber system using fiber-coupled photoconductive antenna ~

大阪大学 [1]，徳島大学 [2]　　○謝宜達 [1], 弥永祐樹 [1]，澤田 陽介 [2]，荒木勉 [1]，安井武史 [1,2]

Osaka Univ.[1], Univ. Tokushima[2]　°Y.-D. Hsieh[1], Y. Iyonaga[1], Y. Sawada[2], T. Araki[1] and T. Yasui[1,2]

E-mail: yasui.takeshi@tokushima-u.ac.jp　　http://femto.me.tokushima-u.ac.jp

繰り返し周波数がわずかに異なるように制御された 2 台のフェムト秒レーザーを THz 発生及び検出に用いる非同期光サンプリング式 THz 時間領域分光法（ASOPS-THz-TDS）は、機械式時間遅延走査を必要としないため、計測時間の短縮やスペクトル分解能の向上に有効である[1-3]。更に、時間遅延走査ステージが不要なため、全ファイバー光学系の構築が可能になり、ロバスト・安定・フレキシブル・メンテナンスフリーといった実用性を付加できる。我々は、これまでにフェムト秒ファイバーレーザーを用いた光ファイバーベース ASOPS-THz-TDS に関する研究を行ってきたが、今回、光ファイバー結合型光伝導アンテナを THz 発生及び検出に用いることにより、オールファイバー化を実現したので、報告する。

図 1 に実験装置を示す。レーザー光源には、デュアル・ファイバーレーザー（中心波長 1550nm、パルス幅 50fs、平均パワー500mW）を用い、ルビジウム原子時計を基準としてモード同期周波数の安定化制御を行った（f_1=250,000,000Hz, f_2=250,000,050Hz, $\Delta f = f_2 - f_1$ = 50Hz）。各々のレーザー出力光は、光ファイバー結合型 InGaAs 光伝導アンテナ(Menlo system, TERA15-SL25-FC, TERA15-DP25-FC)に直接導かれ、THz 発生(PCA1)及び検出(PCA2)に用いられる。THz 検出用光伝導アンテナ(PCA2)から出力された電流時間波形信号は、増幅された後、高速デジタイザで取得された。また、ルビジウム原子時計に同期したパルス・ジェネレーターで発生させた周波数Δf のパルス信号(パルス幅= 0.5μs)を、測定開始トリガー信号として用いた。

本装置によって取得されたスペクトル波形を図 2 に示す（計測時間 100 秒）。従来の自由空間レーザー光学系で SHG 光と LT-GaAs 光伝導アンテナを用いたシステムと比較すると若干劣るものの、適度な測定 SN 比とスペクトル帯域が得られているのが確認できる。

本研究は、（独）科学技術振興機構（JST）の研究成果展開事業【産学共創基礎基盤研究プログラム】および大阪大学科学教育機器リノベーションセンター革新的研究教育基盤機器開発整備事業の支援によって行われた。

[1] T. Yasui *et al.*, Appl. Phys. Lett. **87**, 061101 (2005). [2] T. Yasui *et al.*, Opt. Lett. **35**, 1689-1691 (2010).
[3] T. Yasui *et al.*, Opt. Express. **20**, 15071-15078 (2012).

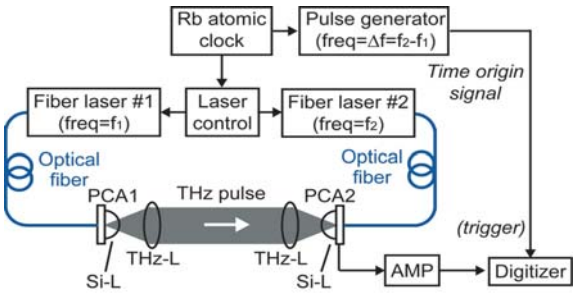

図 1　実験装置

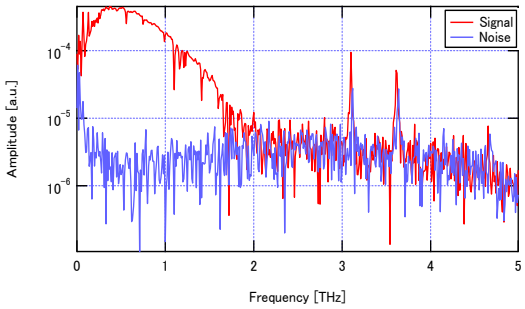

図 2　スペクトル波形

© 2013 年　応用物理学会