

テラヘルツテクノロジーフォーラム通信

Vol.2, No.2 (2004)

基礎研究の進展と技術的ブレークスルー

“一昔前まで「遠赤外分光」というと、とかく限られた専門家達だけに可能な、特別の技術を必要とする分野という印象が強かった気がする。簡単に扱える光源が少ないし、良い検出器も一般には入手が難しかった。アマチュアが容易に学ぶことのできる確立した技術を持つマイクロ波と可視光域には含まれた、いわば閉ざされたオタク族の世界だったのである。ところが最近「テラヘルツ」などと言うトレンドなネーミングを得たばかりでなく、この分野が急激に開放的に、又チャレンジングになりつつあるとの強い印象を持つ。これは最近の半導体加工技術やレーザー応用技術のめざましい発展の直接の帰結だろう。現在のスタンダードな半導体加工技術にとって遠赤外光の固体内波長 $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ の加工は朝飯前である。又ほぼルーチン化したフェムト秒レーザーの技術によってピコ秒からサブピコ秒は困難なく非専門家にも扱えるようになってきているが、この時間スケールは遠赤外光の周期に対応する。数 μm の精度で加工したダイポールアンテナでとらえた遠赤外光の電場の実時間での振動をフェムト秒レーザーと組み合わせて直接観測することができるようになったのはその象徴的事例だろう。その上半導体微細構造中の種々の特徴的エネルギースケール（数 meV から数 $10\ \text{meV}$ ）は遠赤外光の光子エネルギーに一致しており、どうやら遠赤外光は現在進行中の技術進展ととても相性が良い様である。そのうち多分「遠赤外シングルフォトン・カウンティング」も現実的研究の射程の中に入るのだろう。「テラヘルツ」の分野は現在何か大きなブレークスルーの起こる前夜のような雰囲気を持っている。”

大分長い引用になったが、これは私が 8 年前に記した「固体物理」誌特集号（1996 年 31 巻「遠赤外技術と固体物理」）の編集後記である。その後、確かに怒涛のような進展があつて様相は一変した。フェムト秒レーザーを使った実時間分光や他のオリジナル光源の開発により、イメージング技術が格段に発展し、広範な応用分野が一挙に展望できるようになった。また、半導体の多重量子井戸構造を用いた量子カスケードレーザーが遠赤外領域で実現し、かつ量子ドットによる遠赤外フォトンカウンティングも現実のものとなった。この間、「テラヘルツ」なる呼称も当フォーラムの名前に採用されるまでに完全に定着した。

テラヘルツ分野はしかし、まだ名前がやっと認知された発展途上の幼児である。今後は、個別に発展した技術が互いに組み合わせたり、または他分野の進展と有機的に連動しあつて、ますます思いがけない多彩な発展を遂げてゆくだろう。その進展の駆動力はさまざまな分野における「基礎的研究の展開」であり、それらによる「技術的ブレークスルー」を複数経て、ついには「産業化」の芽にもつながってゆくだろう。当フォーラムの活動が、それらの連携を促進することを祈っている。

テラヘルツテクノロジーフォーラム副会長

小宮山 進

新しい時間領域テラヘルツ分光法の開発と応用

京都大学大学院理学研究科 田中耕一郎

<http://www.hikari.scphys.kyoto-u.ac.jp/>

京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻では総務省の委託を受けて「光通信技術に適合したテラヘルツセンシングシステムの開発」プロジェクトを推進している。本プロジェクトは、栃木ニコン、アイシン精機、NICT(情報通信研究機構)、広島大学との産学官共同プロジェクトであり、光通信に適合したフェムト秒ファイバーレーザーの高出力化をおこない、高度に発達した通信帯域(1.5 μm 帯域)の光技術をテラヘルツ波発生に適用することにより、今まで得ることが出来なかった波長可変・高繰り返しテラヘルツ波センシングシステムを構築することを目的としている。このことにより、1秒以内の高感度・高速のセンシングやイメージング、さらには in-situ での溶液やバイオ関連物質の検査が可能になると期待される。京都大学グループでは、テラヘルツ時間領域全反射減衰分光法(TD-THz-ATR)の確立、フェムト秒レーザーをもちいた波長可変テラヘルツ光源の作製、光通信帯域フェムト秒レーザーによるテラヘルツ時間領域分光測定系(THz-TDS)の構築に精力的に取り組んでいる。以下、これらの概略を述べる。

全反射減衰 (Attenuated Total Reflection: ATR) 法は、全反射面で生じる全反射減衰波により分光観測をおこなう手法である。一方、近年発達した遠赤外領域の光パルス(以下 THz パルス)の発生・検出技術は、THz パルスを強度としてではなく、電場としての観測を可能にした。我々はこれら2つの手法を組み合わせたテラヘルツ全反射減衰分光法 (THz-TD-ATR) を提案し、テフロン、シリコン、MgO を素材とした特殊なプリズムをもちいて実験をおこなった。各種液体試料のスペクトルを観測するとともに、通常では観測不可能な表面プラズモンに起因した強度変化(ATR)と位相シフトを同時に観測することに成功した。図1(a)(b)はSi(屈折率3.42)製プリズムを使って測定された半導体 InAs によるテラヘルツ波の位相シフトと反射率(ATR)である。実線は実験値で、点線は d をフィッティングパラメータとして得られたドルーデモデルに基づいた理論値である。1.5THz 近傍に表面プラズマ共鳴による位相ジャンプおよび共鳴減少の形がきれいに観測された。

近年、超短光パルスレーザーを用いたモノサイクル THz 波、あるいは連続 THz 波を発生する技術が開発されてきたが、それぞれ時間分解能か周波数分解能の一方しか備えていない。そこで京都大学では、双方の欠点を補うため、従来のモノサイクル THz 波発生装置に回折格子対とマイケルソン干渉計を加えて、中心周波数・周波数帯域可変の THz 波を発生させた。さらに広帯域なモノサイクル THz 波を白色プローブとして同期させ、EO サンプリグ法によって検出することで、THz 領域におけるポンプ・プロブ分光系を構築した。これにより、単色性を要する実験が可能となり、過渡的あるいは永続的ホールバーニング現象を観測することも期待できる。図2の(a)はもとのフェムト秒光パルスによって、(b)は上記のような手法で変調された光パルスによって発生させた THz 波電場振幅の時間波形であり、(b)の方が長時間振動していることがわかる。図3はそれぞれの周波数スペクトルであり、スペクトル幅は(a)の1THz から(b)の30GHz に単色化されている。また図3の内挿図は、(b)の中心周波数を連続的に変化させることが可能であることを表している。

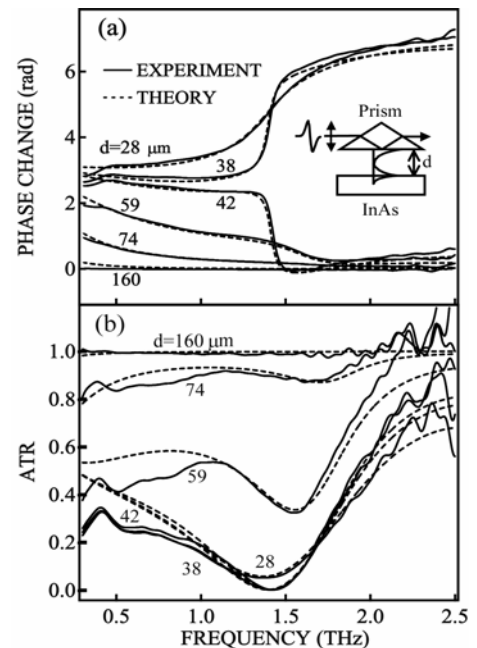


図1.シリコンプリズムをもちいた InAs の THz 全反射分光スペクトル。(a)位相変化 (b)全反射強度変化(ATR)。 d はマイクロメートル単位のプリズム - 試料間距離である。

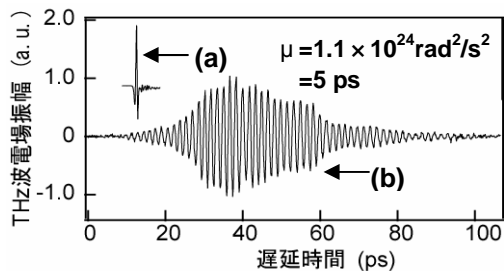


図 2. (a)強度変調無しで光パルスで発生させた THz 波の時間波形。(b) 強度変調有りの光パルスで発生させた THz 波の時間波形。(a)に比べて長い時間振動している。

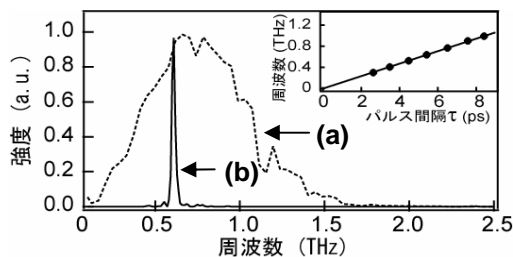


図 3. (a)、(b)はそれぞれ図 2 の(a)、(b)のパワースペクトル。内挿図はダブルパルスの相対的時間差に対する THz 波の中心周波数(点:実験値、実線:実験値と理論式とのフィッティング)。

これまでの THz 波発生検出システムは全てチタンサファイヤレーザー(中心波長 $0.8\mu\text{m}$)をベースとしている。しかしより小型で安定な THz 波センシングシステムを構築するためには直接レーザーダイオードで励起できるフェムト秒レーザーシステムと光ファイバーなどの導波路を用いたシステムが次世代のシステムとして期待される。特に Er ドープファイバーレーザー(波長 $1.56\mu\text{m}$)は先進的で廉価な光通信技術が適用できるという点で THz 波発生、検出のための光源として有望視されている。我々は非共鳴の電気光学過程によって THz 波発生および検出を行うことに注目した。これは低バンドギャップの半導体をもちいた光伝

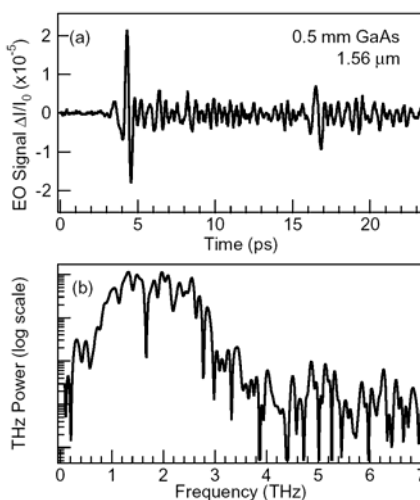


図 4 $1.56\mu\text{m}$ のフェムト秒パルス光および GaAs をもちいた電場の時間波形およびパワースペクトル。THz 波発生は光整流法、検出は EO サンプルング法をもちいている。

導アンテナの開発に比べれば、開発が簡単であり、広帯域で高出力の THz 波の発生・検出が可能という利点がある。非線形結晶の設計においては一般に関連する光が透明領域かどうか以外に位相整合条件を満たしているかどうか重要となる。我々は、 $1.56\mu\text{m}$ フェムト秒ファイバーレーザー(IMRA)と非線形結晶である GaAs を用いて THz 波の発生および検出を行い、GaAs を用いれば THz 波発生および検出が十分可能であることを明らかにした。 $1.56\mu\text{m}$ を用いた電場波形の検出は世界を見ても初めての試みである。図 4 (a) は $1.56\mu\text{m}$ 励起の GaAs での光整流による発生および $1.56\mu\text{m}$ サンプルングでの GaAs での EO 検出強度の時間波形である。4 ps 付近に 1 周期程度の電場波形が見てとれる。信号の最小値の間隔はおよそ 0.6ps であり、EO 変調信号の最大値は $|\Delta I/I| = 2.0 \times 10^{-5}$ 程度である。なお、この信号の 12 ps 時間遅延がついたところに相似形の電場信号がみられるが、これは発生および検出の GaAs 結晶の多重反射の成分である。図 4 (b) は図 4 (a) で示した電場波形において裏面反射が現れる領域までの信号をフーリエ変換し、そのパワースペクトルを示したものである。2 THz 付近を中心としたブロードなスペクトル形状であることが見て取れる。

京都大学ではこのように、新しい分光法、THz 波発生法、検出法の開発に精力的に取り組み、分光装置の小型化、汎用化を目指している。実際の分光応用は、様々な場所でのセキュリティチェック、土壌調査を含む環境調査、農業応用など、不安定で多種多様な環境での利用が考えられる。そこでは、環境の変化に柔軟に対応するフレキシビリティが必要である。ファイバーレーザーをベースとした「光通信技術に適合したテラヘルツセンシングシステム」は、このような要求に最適な解となることが期待される。詳しくは、下記のプロジェクトホームページを参照されたい。

<http://www.hikari.scphys.kyoto-u.ac.jp/project/index.html>

「THz-TDS」讃歌に連帯の大学発ベンチャー企業を創立へ - (株)先端赤外 (Aispec) -

科学技術振興機構 (JST)・研究成果最適移転事業における平成 14 年度研究開発課題「時系列変換パルス分光計測システム」(リーダー:西澤誠治(前)信大 CRC 客員教授、サブリーダー:武田三男信大理教授)は、THz-TDS を基盤技術にした次世代指向型赤外分光計測装置の製造・販売を事業目的にして、その研究開発仲間と協力支援者らの出資による大学発ベンチャー企業:(株)先端赤外(Aispec) (代表取締役:西澤誠治、本社:東京都八王子市)を本年 5 月 20 日に設立した。同社では、装置製造において精密機器専門メーカー、また製品販売では分析機器販売代理店数社の協力支援を得て本年 10 月より本格的な企業活動を開始する。

(株)先端赤外では、開発製品の製造・販促は勿論のこと、長年に亘り赤外ラマン・レーザー分光の装置開発及びその応用分野で先駆的な分光分析技術を蓄積してきた技術者(物理・化学 Dr.3 名を含む精密・光・電子工学を専門にする 7 名)を主力にして、更に大学・研究機関の研究者(信大理 武田三男教授、阪大レーザー研 谷正彦助教授、理研 川瀬晃道独立主幹研究員)を技術顧問に迎え、大学・公的研究機関・支援機構連携のもとで先端技術の実用化開発・その応用展開が世界に先駆して精力的に進められる。

当 Terahertz フォーラムの手厚いご支援のもと、この些かな新会社に集結した志し高き技術者集団が世界の港に向かって誇らしい製品を船出しするのもそう遠いことではないでしょう。

((独)科学技術振興機構 / (株)先端赤外 岩本敏志)

プレス発表(企業概要) :

- ・ JST 科学技術振興機構第 81 号(2004 年 6 月 10 日付)、

<http://www.jst.go.jp/pr/info/info81/index.html>

- ・ 日刊工業新聞(2004 年 6 月 11 日付)

お問い合わせ :

- ・ JST 企業化開発事業本部 技術展開部 新規事業創出室 (TEL : 03-5214-0016) 齋藤隆行室長
- ・ JST「パルス分光研究開発事務所」(TEL : 0426-27-0675)
- ・ (株)先端赤外 (Aispec) (TEL : 0426-28-9214)、<http://www.aispec.com/> (本年 10 月開設)

NHK ニュース 7 で「未知の光 (テラヘルツ波) で薬物取締りへ」放映

2004 年 6 月 19 日、NHK ニュース 7 において「テラヘルツ波」を用いた物質探知技術についての特集の放映がありました。理研と科警研で共同で開発中の「テラヘルツ波」を使って封筒内の禁止薬物を検出する技術の紹介、(株)栃木ニコン研究室のテラヘルツ技術の取り組みの様子などが映し出されました。ニュース映像は下記 URL からダウンロードいただけます。

<http://www.riken.go.jp/lab-www/THz/jp/40hdln.htm>

会議報告

<テラヘルツテクノロジーフォーラム第 2 回総会報告>

【日 時】2004 年 5 月 10 日(月) 午後 4 時 30 分 ~ 5 時 30 分

【開催場所】東京大学生産技術研究所 (Dw-601 号室)

【議事内容】

1. 規約の改定について (事務局体制の変更)
2. 平成 15 年度事業報告及び会計報告
3. 平成 16 年度事業計画及び予算計画

4. 委員の変更・追加について

【第2回テラヘルツテクノロジーフォーラム講演会開催】

第2回総会当日、下記要項にて、第2回講演会を開催いたしました。多数の方々にご参加いただき厚く御礼申し上げます。

参加人数：70名

主催：テラヘルツテクノロジーフォーラム

共催：応用物理学会テラヘルツ電磁波技術研究会

電子情報通信学会テラヘルツ応用システム時限研究専門委員会

テラヘルツイメージングの新たな応用の可能性 川瀬 晃道（理化学研究所）

単一走行キャリアフォトダイオードの誕生から今後の展開 石橋忠夫（NTTエレクトロニクス）

アト秒への道 渡部 俊太郎（東京大学物性研究所）

（理研・川瀬晃道）

< Microwave and Terahertz Photonics (Strasbourg, France) >

4月26～30日の日程でSPIE Europeの主催により、フランス東部ストラスブールのPalais de la Musique et des Congresにおいて、第1回Photonics Europe 2004が開催された。本会議は2002年に開催されたPhotonics Fabrication Europe 2002を前身とし、今後はPhotonics Europeとして隔年開催で継続する模様である。Photonics Europeは、広範なフォトンクス分野から専門分野毎に企画された合計17のTechnical Conference、11のShort Course、およそ160の出展によるExhibitionによって構成された。Microwave and Terahertz Photonics(MTP)は、それらTechnical Conferenceの1つとして開催された。参加者総数は、主催者側の発表によれば、会議への参加登録が1300名、展示会への参加登録が600名で、展示会への出展者登録の600名を併せると合計2500名であった。各Technical Conferenceの聴講者数はそれぞれ50～80名程度であった。MTPは、radio over fiber networks技術を中心にMicrowave Photonics (MWP)のコンポーネントを中心課題とするヨーロッパにおける研究プロジェクト：NEFERTITI¹：(Network of Excellence on Broadband Fiber Radio Techniques and its Integration Technologies)が母体となって企画された会議であり、MWPからTerahertz Photonicsまで拡張した企画となっていた。2日間全6セッション(招待講演4件、一般講演21件)で構成された。初日はMWP関連4セッション(内パネル1セッション)、2日目がフォトミキシングによるミリ波・THz波発生関連2セッションであった。テラヘルツ波関連は報告者らの講演を含めて10件足らずであった。LN分極反転周期構造とその複屈折性を利用した単一固体レーザによるチューナブルCW波発生(Univ. de Rennes I, 仏)や、フォトリック結晶応用のグレーティング構造による超狭帯域テラヘルツ波ミラーに関する興味深い発表(Jean Monnet Saint-Etienne大, 仏)があった。フォトダイオードによる光ミキシング・テラヘルツ波発生では進行波型PDや超格子pin PDの応用(デンマーク工科大)が報告されたがUTC-PD(NTT, Electron. Lett., 40-6, 387(2004))には及んでいない。報告者らは、HEMT素子内の2次元プラズモンを光学的に共鳴励起する場合に光励起電子がテラヘルツ帯共鳴特性に及ぼす影響についてモデル化を行い、実験的に確認した。また、MWPコンポーネント技術の将来に関するパネルセッションが開催された。NEFERTITIの来年度以降のプロジェクト企画についての議論が中心課題であったが、THz-BRIDGE等のTHzプロジェクトとの連携の必要性も議論されていた。

(九州工業大学情報工学部 尾辻 泰一)

¹ IST(Information Science Technology)の1プログラム、MWP関連の技術動向調査、人材育成、会議企画等を行う。予算1Mユーロ

< CLEO/IQEC2004 >

CLEO/IQEC2004(Conference on Lasers and Electro-Optics/International Quantum Electronics Conference) が5月16日より21日にかけて米国サンフランシスコにて開催された。今年からPhotonic Applications Systems Technologies (PhAST)という応用を重視した会議との同時開催となっている。THz波関連の発表件数は昨年より27件多い169件(うち日本より14件)であり、THz Spectroscopy が5つのHot Topicsのうちのひとつに上げられたことから、この分野の研究が欧米でも活発に進められていることを示している。テロ対策や安全管理に利用できるとしてTHz波による分光・イメージング技術に対する注目が集まっているが、阪大の山本ら(CMG4, 会議のLuncheon Pressでもとりあげられた)及び、ロスアラモス研究所のAverittら(JMB4)による爆薬成分のTHz波分光の論文をはじめ、理研の小川らによる違法薬物のTHz分光イメージング(CMG3)、レンセラ工科大学のFatemahらによるガソリンのTHz分光(MG6)など、テロ対策、安全対策に関連した講演が多数発表されていた。紙数の関係で、個々の発表の詳細を報告できないのが残念である。THz波関連論文のAbstractは下記URLよりダウンロードできるので、ご興味のある方は是非参照していただきたい。

http://dev.rcsuper.osaka-u.ac.jp/~tani/CLEO_titles.html

(大阪大学 谷 正彦)

< Ultrafast Phenomena 2004 >

第14回超高速現象国際会議(14th International Conference on Ultrafast Phenomena, UP2004)が7月25日から30日にかけて新潟の朱鷺メッセにて開催された。UP国際会議は2年に1回行われるOptical Society of America主催の国際会議で、採択率が低く、非常レベルの高い国際会議として知られている。今回THz波関連の論文はPost-Deadlineも含め約20件あった(総数293件)。筆者は残念ながら会議前半のみの出席だったが、特に興味深かった講演について2例ほど簡単に紹介させていただく。

ミュンヘン大のKerstingらはタングステンの探針を用いてTHz波の近接場イメージング(THz-SNOM)を行い、150nmの空間分解能を得た。基本システムについてはすでに、APL 83, p3009(2003)に報告されているものと同じだが、金属構造だけでなく有機物質(Cresol樹脂)の構造についても同様な空間分解でイメージングが可能であることが示されているのが大きな驚きであった。Kerstingらが観測しているTHz-SNOMの現象は従来近接場光学で用いられているMie散乱モデルでは説明がつかず、金属探針とサンプル表面を一種のLC回路システムと考え、電磁波の入射による共鳴励起・放射現象と考えることでうまく説明ができるとしている。

ミュンヘン工科大学のKüblerらは1軸性のGaSe結晶を発生・検出素子として用いて120 THz(=2.5 μm)に及ぶ超広帯域THzパルス電磁波の観測に成功している。広帯域素子としてよく用いられるZnTeと比較してGaSeは1軸性であるため、角度位相整合を取ることが可能で、発生帯域を可変にでき、またZnTeよりも位相整合が取れている分、位相スペクトルもフラットになるという利点がある。検出信号のダイナミックレンジが 10^4 以上ということなので、今後の中赤外域の時間領域分光への応用が期待できる。

ちなみに論文AbstractのPDFファイルが下記のURLからダウンロード可能です。

<http://www.osa.org/meetings/topicals/UP/program/abstracts/>

特定の論文のSummaryをご希望の方は谷(tani@ile.osaka-u.ac.jp)までご連絡いただければ、コピーをお送り致します。

(大阪大学 谷 正彦)

テラヘルツ関連会議案内

2004年秋季応用物理学学会シンポジウム

テラヘルツ電磁波技術研究会・応用電子物性分科会共同企画「テラヘルツデバイス：最近の進展」

日時：2004年9月1日(水)13:00~16:35

場所：東北学院大学(G会場)

プログラム

1. 「テラヘルツ技術に関する最近の動向」(25分) 大阪大学 斗内政吉
2. 「共鳴トンネルダイオードを用いたサブミリ波発振器」(25分) 東京工業大学 浅田雅洋
3. 「InAs をベースとした量子カスケードレーザー」(25分) 東北大学 大谷啓太
4. 「超格子ブロッホ振動とテラヘルツ放射」(25分) 東京大学 平川一彦
休憩(15分)
5. 「超高速フォトダイオードとミリ波通信・計測への応用」(25分)
NTTマイクロシステムインテグレーション研究所 永妻忠夫
6. 「半導体2次元電子プラズモンの共鳴効果を利用したテラヘルツ帯フォトミキサー」(25分)
九州工業大学 尾辻泰一
7. 「市販CW半導体レーザと光伝導アンテナを用いたTHz波の発生と検出」(25分)
海上保安大学校 森川治
8. 「ショットキーバリアダイオードによるオーバー5THz検出システム」(25分)
長岡技術科学大学 安井孝成
世話人 応用物理学会テラヘルツ電磁波技術研究会・角屋 豊(広島大学)

電子情報通信学会テラヘルツ応用システム研究会活動予定

【第2回研究会：MWP・THz 応用システム共催研究会案内】

(第3回マイクロ波・ミリ波フォトニクス(MWP)研究会、第2回テラヘルツ応用システム(THz)研究会)

今回、2つの時限研究専門委員会は、本合同研究会を共催で開催することに致しました。研究会では、両研究会のそれぞれに関連する分野に加え、境界領域に関連する論文発表を行い、MWP技術、テラヘルツ応用技術を内外の多くの人々に理解してもらい、当該分野の一層の発展につなげることを目的としています。今回は、Prof. Paul Yu (UCSD、米国)による特別講演"RF photonic technology in optical fiber links"(仮題)と、Prof. Daniel Mittelman (ライス大、米国)による特別講演"Sensing with Terahertz Radiation"の2つのチュートリアル講演に加えて、国内の著名な研究者による招待講演を予定しています。一般講演につきましても光と電波を融合したマイクロ波フォトニクス分野ならびにテラヘルツ応用システム分野のホットな大変興味深い成果発表があります。デバイスからシステムまで、先端の境界領域を扱う研究会ですので、幅広い分野から多くの皆様にご参加いただけますようご案内申し上げます。

【期日】 2004年10月20日(水) 13:30-17:50、21日(木) 9:00-14:50

【会場】九州大学箱崎キャンパス ベンチャービジネスラボラトリー(福岡市 東区箱崎 6-10-1)

【プログラム】招待講演7件、一般講演14件を予定しています。詳細は電子情報通信学会誌9月号を御覧いただくか、下記幹事(寶迫)までお問い合わせください。

【参加資格】 特になし。【参加申し込み】 当日会場にて受け付けます。

【参加費】 一般6,000円、学生2,000円(会場にてお支払い下さい。)

10月20日(水)の研究会終了後に懇親会18:00-19:30を開催いたしますので、是非ご参加下さい。(参加費1,000円)

【詳細等問合わせ先】下記の幹事まで。

(MWP研究会側)

幹事 塚本勝俊(大阪大学)

TEL:(06) 6879-7716 FAX:(06) 6879-7715 E-mail: tukamoto@comm.eng.osaka-u.ac.jp

幹事 永妻忠夫(NTTマイクロシステムインテグレーション研究所)

TEL:(046) 240-2252 FAX:(046) 240-4041 E-mail: ngtm@aecl.ntt.co.jp

(THz研究会側)

幹事 寶迫 巖(独立行政法人 情報通信研究機構)

TEL:(042) 327-6508 FAX:(042) 327-6941 E-mail: hosako@nict.go.jp

~~~~~  
【今後の予定】: 以下のワークショップとシンポジウムを予定しています。

(1) 電子デバイス研究会(ED)の特別ワークショップ「THz帯応用に向けたデバイスの可能性(仮)」へ協賛致します。2005年3月初旬、東北大学で開催予定です。

(2) 電子情報通信学会2005年総合大会[3月21日~24日 阪大・基礎工]においてMWP研・THz研合同シンポジウムを企画する予定です。

【第1回研究会(4月21日: 情報通信研究機構)報告】

「テラヘルツ関連デバイス開発の現状」と題して6件の招待講演からなる研究会を開催致しました。参加者は計60名と盛会でした。この場を借りまして、改めて講師の皆様・ご出席の皆様のご協力に感謝申し上げます。

### < 国際会議予定 >

#### **IRMMW 2004/THz 2004 (The Joint 29th International Conference on Infrared and Millimeter Waves and 12th International Conference on Terahertz Electronics)**

University of Karlsruhe, Karlsruhe, Germany, September 27 - October 1, 2004  
<http://irmmw2004.ihe.uni-karlsruhe.de/>

#### **International Topical Meeting on Microwave Photonics (MWP2004)**

Ogunquit, Maine, USA, October 4-6, 2004,  
<http://www.mwp2004.org/>

#### **17th annual meeting of the IEEE Laser and Electro-Optics Society (LEOS2004)**

Puerto Rico, USA, November 7-11, 2004  
<http://www.ieee.org/organizations/society/leos/LEOSCONF/LEOS2004/leos04.htm>

#### **Optical Terahertz Science and Technology**

Orlando, Florida, USA, March 14-16, 2005 (Submission Deadline: Nov. 1, 2004)  
<http://www.osa.org/meetings/topicals/otst/>

#### **The Conference on Lasers and Electro-Optics / Quantum Electronics and Laser Science Conference (CLEO/QELS2005)**

Baltimore Convention Center, Baltimore, Maryland, USA, May 22-27 (Submission deadline: Nov. 23, 2004)  
<http://www.cleoconference.org/>

### テラヘルツテクノロジーフォーラム入会方法

下記 URL にて随時受付中

<http://www.technova.co.jp/teratech/>

編集後記：前号発刊から5ヶ月目、お待たせしました。その間、THz波関連の新聞発表やTV報道など、いろいろありました。CLEO/IQEC2004ではTHz波研究が5つのHot Topicsのうちの一つに選ばれるなど、THz波に関する注目度はますます上がってきているように思います。今後も会員の皆様の役に立つ情報を盛り込んだ紙面作りに努力したいと思います。会員からの一般投稿も大歓迎ですのでよろしくお願い致します。

( 谷 )

### テラヘルツテクノロジーフォーラム通信 Vol.2, No.2 500部 無料

発行日 2004年8月23日  
企画・編集 谷正彦(大阪大学レーザーエネルギー学研究中心)  
電子メール: [tani@ile.osaka-u.ac.jp](mailto:tani@ile.osaka-u.ac.jp)  
発行 テラヘルツテクノロジーフォーラム事務局  
〒565-0871 吹田市山田丘2-6  
大阪大学レーザーエネルギー学研究中心 斗内研究室内  
Tel 06-6879-4224, Fax 06-6879-7984  
E-mail: [teratech@rcsuper.osaka-u.ac.jp](mailto:teratech@rcsuper.osaka-u.ac.jp)  
<http://www.technova.co.jp/teratech/>