



01

新ワイドギャップ半導体酸化ガリウム トランジスタの動作実証に成功

— 次世代高性能パワーデバイス候補に名乗り —

東脇 正高



03

ID・ロケータ分離による 新世代ネットワークアーキテクチャ

Ved P. Kafle



05

確かな技術で研究を支える 試作開発 第4回

次世代光無線通信を支える試作開発部品

— 市販レンズを使った波長1.5 μ m帯の広視野光アンテナの開発 —

有本 好徳

07 福島県川内村へ感謝状贈呈

— 「おおたかどや山標準電波送信所」の再開における支援に対して —

08 国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP) のMain Commission委員に 電磁波計測研究所 電磁環境研究室 渡辺聡一 研究マネージャーが就任

09 サイバー攻撃の観測情報をWebで公開

— nicterが収集した情報の利活用を促進 —

10 アジア・オセアニア宇宙天気連合 (AOSWA) 第1回ワークショップ開催報告

11 Interop Tokyo 2012への出展のお知らせ

新ワイドギャップ半導体酸化ガリウムトランジスタの動作実証に成功

— 次世代高性能パワーデバイス候補に名乗り —



東脇 正高 (ひがしわき まさたか)

未来ICT研究所 超高周波ICT研究室 主任研究員

大学院修了後、日本学術振興会博士研究員を経て、2000年、郵政省通信総合研究所(現NICT)に入所。半導体結晶成長、デバイスプロセス、特性評価などに関する研究に従事。現在、JSTさきがけ研究員、工学院大学非常勤講師兼務。博士(工学)。

背景

現在、世界的な課題として、化石燃料に替わる新エネルギーの創出と並行して、革新的な省電力技術の開発が求められています。加えて、現在我が国では2011年の東日本大震災の影響もあり、電力需要を減らす努力がこれまで以上に強く求められています。実際、日本における変電を含む送配電損失率は5.5%と非常に大きい現実があります。このような社会事情から、現状のシリコン(Si)よりも更に高耐圧・低損失なパワーデバイス^{*1}の実現が期待できるシリコンカーバイド(SiC)^{*2}、窒化ガリウム(GaN)^{*3}といったワイドギャップ半導体^{*4}材料が注目され、日本はもとより米国、欧州においても活発に研究開発が進められています。酸化ガリウム(Ga₂O₃)^{*5}は、SiC、GaNと比較して更に大きなそのバンドギャップ^{*6}に代表される物性から、パワーデバイスに応用した場合、より一層の高耐圧・低損失化等の優れたデバイス特性が期待できます。また、簡便な融液成長法^{*7}により単結晶基板が作製可能であることから、大口径化および製造コストの削減が可能であり、その結果、製品を安価にできるという主に産業面で有益な特徴もあります(図1)。しかし、これらの高い材料的ポテンシャルにも関わらず、これまで世界的にも研究開発はほとんど手付かずの状態でした。我々は、2010年末にGa₂O₃パワーデバイス研究開発に着手し、現在までの短期間に数々の要素技術を開発し、世界初のトランジスタ動作の実証に代表される成果を上げてきました。

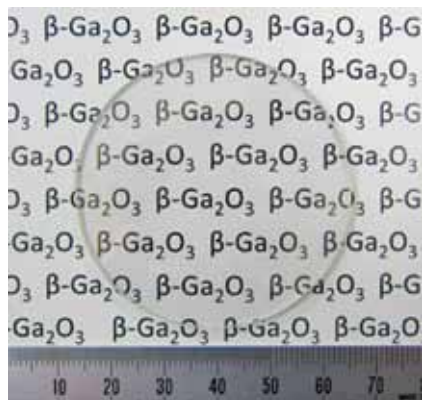


図1●融液成長法により作製した直径2インチ単結晶Ga₂O₃基板

世界初のGa₂O₃トランジスタの作製、動作実証

今回、(株)タムラ製作所、(株)光波と共同で開発した「Ga₂O₃単結晶基板作製、薄膜結晶成長、デバイスプロセス技術」を駆使して、電界効果型トランジスタ^{*8}を作製し、その動作実証に世界で初めて成功しました。試作したトランジスタは、MESFET^{*9}と呼ばれる構造です。これは、多くの種類が存在するトランジスタの中でも構造的に最もシンプルであり、動作実証を一番の目的とした今回の試作に適していました。本試作では、単結晶基板作製、薄膜結晶成長までをタムラ、光波にて、その後のデバイスプロセス、特性評価をNICTでそれぞれ行いました。図2(a)、(b)に、それぞれ作製したMESFETの断面構造模式図および光学顕微鏡写真を示します。プロセス簡略化のため、円形FETパターンを採用しております。

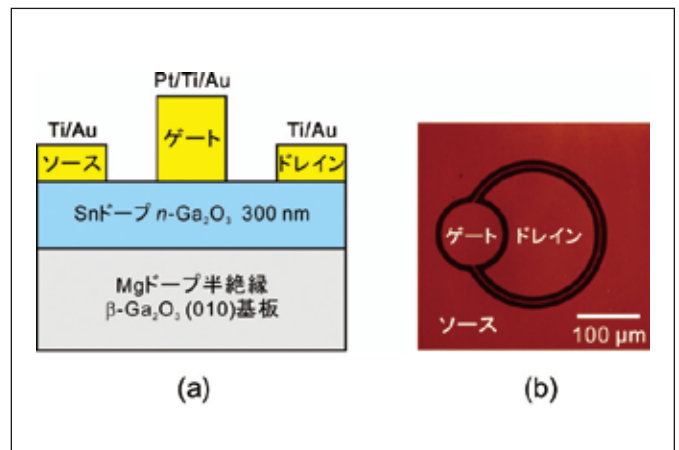


図2●Ga₂O₃ MESFETの(a)断面模式図、(b)光学顕微鏡写真

図3に、作製したGa₂O₃ MESFETの電流-電圧出力特性を示します。最大ドレイン電流はゲート電圧+2 Vで16 mAでした。高電圧パワーデバイスとして重要な性能である、ゲート電圧を印加することによりドレイン電流をオフした状態(今回試作した素子ではゲート電圧-30 V印加時)における、印加可能な最大ドレ

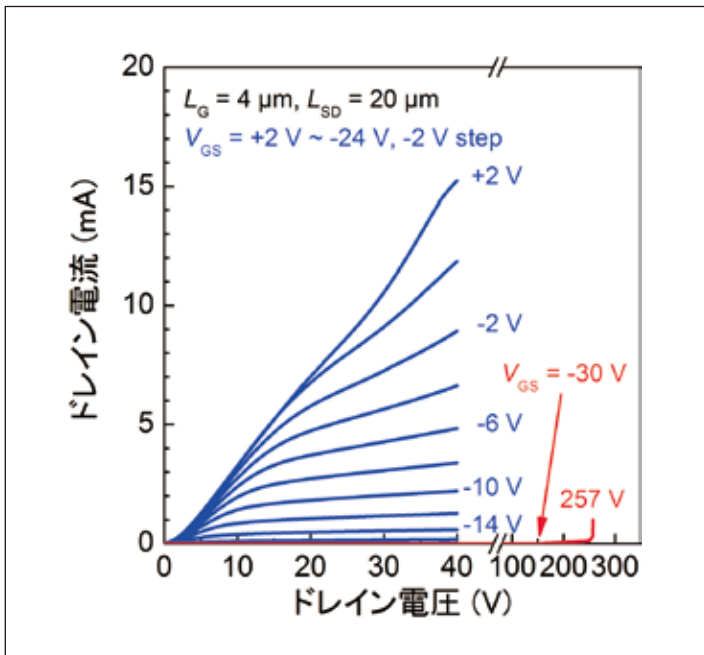


図3 ● Ga₂O₃ MESFETの電流-電圧出力特性

イン電圧に相当する三端子オフドレイン耐圧は、約250 Vと非常に大きな値が得られました。また、ピンチオフ状態でのドレインリーク電流は3 μAと非常に小さく、その結果、ドレイン電流オン/オフ比は約10,000という大きな値が得られています。これらのデバイス特性は、研究開発初期段階のため非常にシンプルなトランジスタ構造であるにもかかわらず、数値的に優れています。今回得られた良好なデバイス特性は、主に(1) Ga₂O₃の半導体としての材料的ポテンシャルの高さ、(2) 単結晶基板上の高品質ホモエピタキシャル薄膜を用いたこと、の2つの理由によると考えられます。

今後の展望

我々が今回、新ワイドギャップ半導体材料であるGa₂O₃を用いたダイオード、トランジスタの開発に成功したことにより、次世代高性能パワーデバイス実現への可能性を開いたと考えます。Ga₂O₃/パワーデバイスには、グローバル課題である省エネ問題に対しての直接的な貢献とともに、日本発の新たな半導体産業の創出という経済面での貢献も併せて期待できます。近い将来、送配電、鉄道といった高耐圧から、電気、ハイブリッド自動車応用などの低耐圧分野も含めた非常に幅広い領域での応用が見込まれ、その市場は数千億円/年以上の大規模なものになると考えられます。今後も実用化を見据えた研究開発を加速するために積極的に外部との連携を進め、10年以内のGa₂O₃パワーデバイス産業化を目標に取り組んでいきます。

用語解説

*1 パワーデバイス

パワーデバイスは、電力機器向けの半導体素子の総称。その構造は電力制御用に最適化されており、パワーエレクトロニクスの中心となる電子部品。家庭用電化製品やコンピュータなどに使われている論理回路用半導体素子に比べて、高電圧、大電流を扱えることが特徴。

*2 シリコンカーバイド (SiC)

シリコンカーバイドは、ケイ素 (Si) と炭素 (C) の1:1の化合物で、化学式SiCで表される半導体。バンドギャップ*6は室温で3.3 eV (電子ボルト) である。その大きなバンドギャップから、現在次世代パワーデバイス材料として活発に研究開発が進められている。

*3 窒化ガリウム (GaN)

窒化ガリウムは、ガリウム (Ga) と窒素 (N) の1:1の化合物で、化学式GaNで表される半導体。そのバンドギャップは室温で3.4 eV (電子ボルト) と大きい。現在、主に青色発光ダイオード、レーザーダイオード等の発光デバイスの材料として用いられている。また、電子デバイスとしても、昨今SiCと同様にパワーデバイス用途での研究開発が活発に進められている。

*4 ワイドギャップ半導体

半導体の材料特性を決める最も基本的なパラメーターである「バンドギャップ」が大きい半導体の総称。代表的なワイドギャップ半導体としては、シリコンカーバイド (SiC)、窒化ガリウム (GaN)、酸化亜鉛 (ZnO) などが挙げられる。電子デバイスに応用する場合、高耐圧、高出力、低損失などのパワーデバイスに適した特性を示す。そのため、現在、シリコン (Si) に替わる次世代パワーデバイス材料として盛んに研究開発が進められている。

*5 酸化ガリウム (Ga₂O₃)

酸化ガリウムは、ガリウム (Ga) と酸素 (O) の組織比2:3の化合物で、化学式Ga₂O₃で表される半導体。結晶構造として、α、β、γ、δ、εの5つの異なる形が存在することが知られている。それらの中でも、最も安定な構造であるβ-Ga₂O₃のバンドギャップは室温で4.8-4.9 eV (電子ボルト)。

*6 バンドギャップ

半導体、絶縁体において、電子が占有する最も高いエネルギーバンドである価電子帯の頂上と、最も低い空のバンドに相当する伝導帯の底までのエネルギー差。材料物性を決める最も基本的なパラメーターの1つ。

*7 融液成長法

溶融した材料を用いた単結晶成長方法。半導体基板作製に適用した場合の特徴として、(1) 単結晶基板の大型化が容易、(2) 作製時に高温・高圧といった条件が不要なため低エネルギー・低コストでの作製が可能、(3) 原料効率が高い等が挙げられる。これらの特徴から、実際の生産に非常に適した方法である。

*8 電界効果型トランジスタ

電界効果型トランジスタ (Field Effect Transistor, FET) は、ゲート電極に電圧をかけることで、チャンネルの電界による電子または正孔の流れに閥門 (ゲート) を設ける原理で、ソースドレイン端子間の電流を制御するタイプのトランジスタ。

*9 MESFET (メスフェット)

MESFET (Metal-Semiconductor Field Effect Transistor) は、電界効果型トランジスタの一種。ショットキー接合性の金属をゲートとして半導体上に形成した構造を持つ。一般にMESFETは、化合物半導体 (GaAs、InP、SiC等) で利用され、Si MOSFETと比較して高性能であることから、各種の高周波素子に利用されている。

ID・ロケータ分離による 新世代ネットワークアーキテクチャ



Ved P. Kafle (ベド カフレ)

光ネットワーク研究所 ネットワークアーキテクチャ研究室 主任研究員

大学院博士課程修了後、2006年、NICTに入所。現在、新世代ネットワークの設計、実装、評価に基づく研究開発及び標準化に従事。

はじめに -なぜ新世代ネットワークなのか-

今やインターネットは、私たちの日常生活になくてはならないものになっています。近い将来には、インターネットには、家電製品、乗り物、健康・環境監視センサーなどの多種多様なデバイスが相互接続される日が来るでしょう。しかし、40年前に設計されたインターネットは、当時遠方の知人のコンピューターとの通信をするためのもので、携帯・微小デバイスの無線接続、セキュリティとサービス品質の提供、低消費電力での大容量のデータの効率的な転送などは考慮されていませんでした。アプリケーションがこのような要求をするようになって、様々な機能がオリジナルのインターネットアーキテクチャに、全体の最適化を考慮することなく、ランダムに追加されてきました。その結果、現在のインターネットには負荷がかかり過ぎ、本来あった拡張性という特徴が次第に失われてきました。それゆえ、前述した要求を、さらに将来に生じる要求も満たすようにするために、私たちは白紙から新世代ネットワークを設計してきました。

新世代ネットワークは、海外では、“Future Internet” とか “Future Network” などと呼ばれていますが、現在のインターネットでの制約条件は継承しません。新世代ネットワークは、膨大な数の多種多様な移動デバイスを想定し、様々なネットワークプロトコルをサポートします。この記事では、このような目標を達成するために必要なID・ロケータ分離という概念について、現在のインターネットのアーキテクチャと比較しながら説明します。

ID・ロケータ分離の概念

図1 (a) は、現在のインターネットのプロトコルの階層構造を示します。IPアドレスは、アプリケーション層とトランスポート層で、端末やセッションやサービスの識別子 (ID) として利用され、同じIPアドレスが、ネットワーク層ではネットワーク内での端末の接続位置 (ロケータ) として利用されます。1つのIPアドレスをIDとロケータの両方に使用することは、異種のプロトコル、移動通信、マルチホーム接続、セキュリティ、経路制御の拡張などに適していません。端末が、ネットワークを移動した場合、端末のIPアドレス (IDとロケータの両方) が変更され、元のIPを識別子として用いた現在進行中のセッションが切れます。また、マルチホーム接続は、接続しているネットワークが混雑・切断した場合に、別のインターフェースに切り替えるためのものですが、それぞれのインターフェースは独自のIPアドレスを持っているため、接続切り替え時にセッションIDが変更になり、通信セッションの滑らかな継続は困難です。同様に、IPアドレスに紐付いたセキュリティ情報は、端末のIPアドレスの変更で無効になります。さらに、コアネットワークは、それぞれのエッジネットワークまたはアクセスネットワークごとの経路表を作成しますが、エッジネットワークのサイズが小さく、数が非常に多くなった場合には、基幹の経路表のサイズは非常に大きくなり、エッジネットワークのIPアドレスの設定が頻繁に変更になると、基幹の経路表を更新する処理負荷が高くなり、最終的には、基幹の経路制御の機能に支障が出るでしょう。

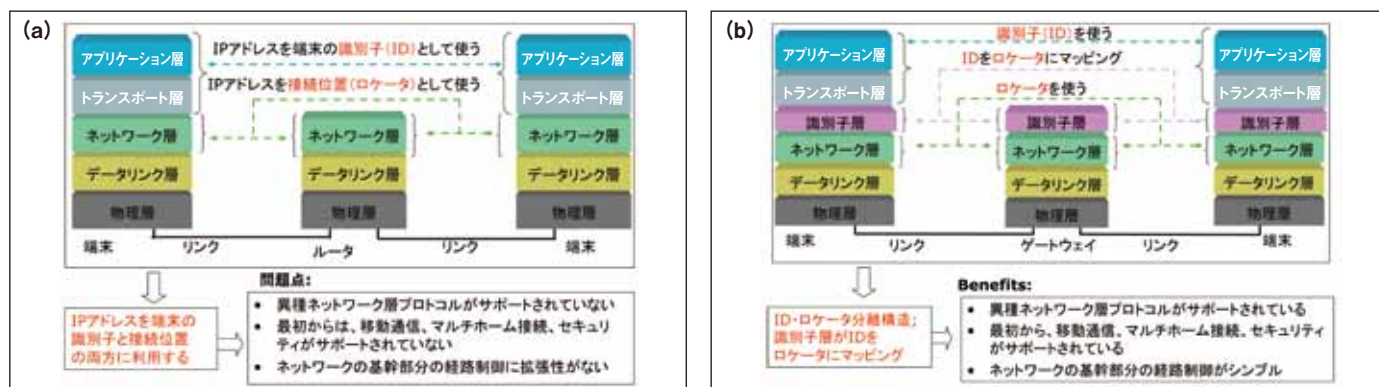


図1●プロトコル階層図 (a) 現在のインターネットの場合 (b) ID・ロケータを分離した新世代ネットワークの場合

従って、新世代ネットワークのプロトコル階層は、図1 (b) に示すようにIDとロケータを切り離す (ID・ロケータ分離) 必要があります。トランスポート層とネットワーク層の間に挿入された識別子層は、IDをロケータにダイナミックにマッピングし、端末の移動やマルチホーミングによってネットワーク層がロケータを変更した場合にも、アプリケーション層やトランスポート層は、端末や通信セッションの識別用に同じIDを使い続けることができます。この特徴は、ネットワーク層で別の種類のプロトコルを使うことを可能とします。データのパケットのヘッダには、送信元と宛先の両方のIDとロケータが含まれています。ゲートウェイは、パケットがエッジネットワークとコアネットワークを横断する際に、IDをヘッダの中のネットワークプロトコルやロケータの値を変換するための参照値として使います。これにより、新世代ネットワークでは、エッジネットワークやコアネットワークで異なるタイプのネットワーク層プロトコルの利用が可能となります。

HIMALISアーキテクチャ

ID・ロケータ分離の概念に基づき、NICTはHIMALIS (Heterogeneity Inclusion and Mobility Adaptation through Locator ID Separation: ロケータとIDを分離することによる異質性の許容と移動への適応) アーキテクチャを提案してきました。図2はHIMALISアーキテクチャの主要な構成要素であるエッジネットワーク、コアネットワーク、論理制御ネットワークを示しています。コアネットワークはエッジネットワーク同士を接続するために高速なルータとリンクで構成されています。

●ネットワークアクセス機能

端末 (図2の端末1) がエッジネットワークに接続するとき、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 等の初期設定プロトコ

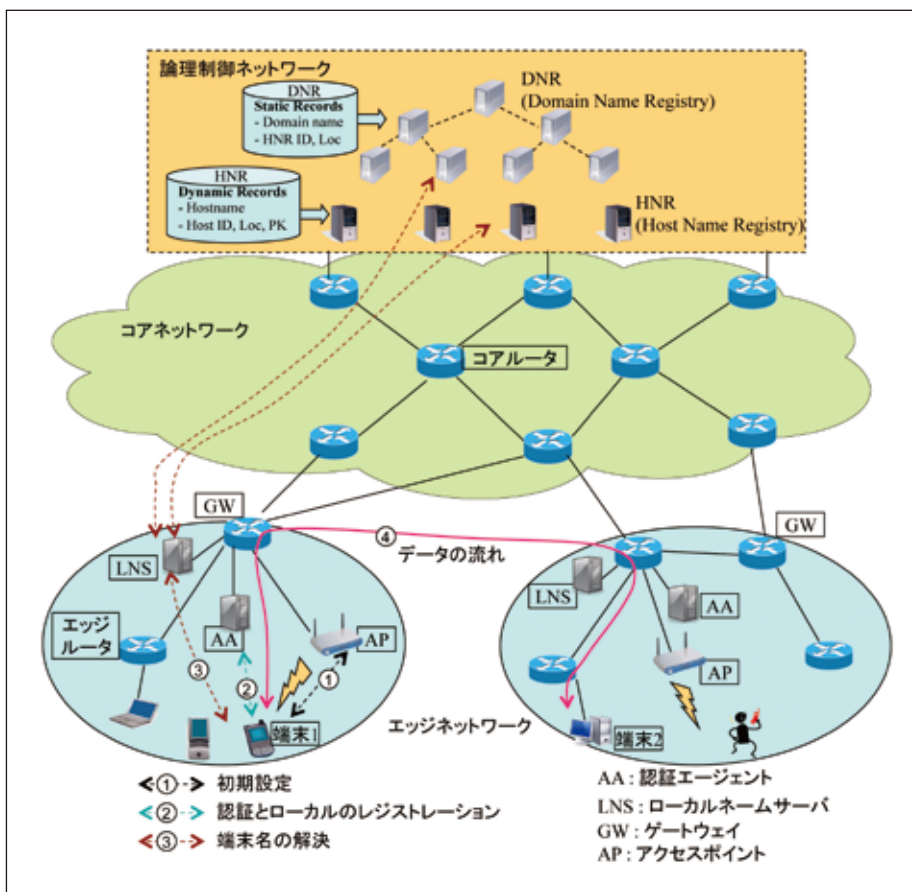


図2●HIMALISアーキテクチャの構成要素

ルの実行やAA、LNS、GWのIDやロケータ等のエッジルータのパラメータを入手します。端末は次に、認証と登録のためにAAにコンタクトします。認証が済むと、端末には新しいロケータが割り当てられます。端末の端末名、端末ID、ロケータ、公開鍵はLNSのホストテーブルに保存され、端末IDとロケータはGWのIDテーブルに保存されます。端末にはアクセスキーも割り当てられ、信頼性の証明やAA、LNS、GWとの暗号化メッセージのやりとりに使われます。端末は新しいロケータをHNRに、ロケータ更新メッセージを送ることによって登録します。こうしてこの端末は他の端末と通信する準備ができました。

●セッション初期化機能

端末1が端末2と通信したいとき、端末1は端末2の端末名しか知らないため、端末1は端末2のID、ロケータ、公開鍵をLNSに問い合わせます。LNSはDNR、HNRから情報を入手して端末2のID、ロケータ、公開鍵を受け取り端末1に送ります。こうして端末1は端末2に対して制御パケットを交換し始め、セキュリティコンテキスト (セッションキーなど) を確立し、両方のGWのIDテーブルにID・ロケータのマッピングを保存します。GWはIDテーブルからID・ロケータのマッピングを使うことによってパケットのヘッダの中のネットワークプロトコルやロケータの変換を行います。

●移動通信機能

(a) 移動端末 (たとえば端末1) は 移動して新エッジネットワークにアクセスして新しいロケータを得て、(b) 旧GWにある端末1のロケータ情報を新しいロケータに更新し、移行中にも旧GWが新しいGWにパケットが転送されるようにし、(c) 端末2とそのGWの情報を更新し、新しい位置にいる端末1にパケットを転送できるようにする、(d) 端末1のHNRLレコードを更新し、(e) 旧エッジネットワークから切断する、という手順で信号をやりとりします。HIMALISアーキテクチャでは、ネットワークアクセスやセッション初期化のプロセスで確立されたセキュリティコンテキストを移動管理機能の安全確保にも使用できます。

実装の様子

HIMALISアーキテクチャに基づくID・ロケータ分離の技術はNICTにおける新世代ネットワークの研究の重要な要素です。私たちはHIMALISアーキテクチャを、ローカルなテストベッドネットワーク上で実装してきました。DNRとHNRの機能はPlanetLab (約1,000ノードから成る地球規模のオーバーレイテストベッドネットワーク) のノードにも実装されています。広範囲にわたる実証実験を行い、このアーキテクチャが継続的に改良されていくようにしています。HIMALISの実装システムについては、6月のInterop Tokyo 2012で新しい機能を追加してご覧いただく予定です。

試

— 確かな技術で研究を支える —

作開発

第4回

次世代光無線通信を支える試作開発部品

— 市販レンズを使った波長 $1.5\mu\text{m}$ 帯の広視野光アンテナの開発 —

「試作開発」利用者



有本 好徳 (ありもと よしのり)

ワイヤレスネットワーク研究所
宇宙通信システム研究室 主任研究員

大学院修了後、1979年、郵政省電波研究所(現NICT)に入所。衛星管制、衛星通信、宇宙光通信などの研究に従事した後、現在は光無線通信装置の開発に携わっている。博士(工学)。

背景

NICTでは、図1に示す新しい光無線通信装置の開発を行ってきました。この装置の特徴は2010年5月号のNICTニュースにも紹介されていますが、光ファイバ¹⁾中の信号を指向性の鋭いレーザビームに変換して通信相手に正確に当て、相手側ではこの光信号をできるだけ損失無く光ファイバに結合させて、再び光ファイバを使って相手側の端末に接続する機能を、大規模かつ高価な装置を使わずに実現したことにあります。このためには、光ファイバの信号波長 $1.55\mu\text{m}$ と相手を識別するビーコン光の波長 $0.98\mu\text{m}$ の2波長に対応したレーザ結像光学系を新たに開発する必要があり、設計原理を理解し、必要な性能を持った光アンテナを研究所内でいつでも試作できるようになるまでに5年ほどの時間がかかりました。

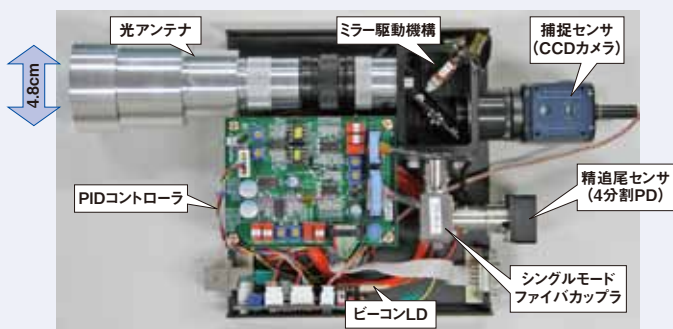


図1 ●倍率17倍の光アンテナを取り付けた光無線通信装置。信号光のビーム径が 40.9mm 、内部損失が 1.9dB 、回折限界の視野が ± 0.3 度、追尾制御帯域が 10kHz で世界最高の性能を達成している。

研究所内で光学系を試作する意味

アマチュア天文の分野では天体望遠鏡を自作することがありますが、高精度のレーザ結像光学系、例えば、10倍のビームエキスパンダ²⁾を自分で設計・製作する技術者・研究者はほとんどいません。

この理由は、波長の1/10以下の精度を要求するレーザ用の光学系を設計・製作することが容易ではないからです。仮に、専用の光学設計ソフトウェアを使って設計ができたとしても、その結果を実現するためには、その設計に合った光学ガラスを入手し、レンズ形状に加工し、使用する光の波長に合った無反射コートを施した上で、設計通りの配置になるような組立機構(レンズホルダ)を製作しなければなりません。これには百万円以上の経費と数カ月の期間が必要です。

筆者の研究テーマである無線通信の光アンテナについてみると、数年前までは仕様書を作って実績のある業者に設計・製造を依頼することがほとんどでしたが、受注する側に技術力がないと消極的な仕様にはせざるを得なかったり、技術的な限界にチャレンジしすぎると多大な経費がかかったりすることが多く、ある程度の妥協は仕方ないものと諦めていました。

電子回路の試作と同じアプローチで新しい光学系を作る

ここでは光学系の試作とはどういうものなのかを、乱暴な例えですが電子回路を試作する場合と比較してみたいと思います。光学系を組み立てるレンズや反射鏡は電子回路で言うところの抵抗やコンデンサなどの受動部品に、レーザ光源やフォトダイオード、ミラー制御機構はトランジスタやダイオード、オペアンプなどの能動部品に対応します。電子回路設計では回路シミュレータが普通に使われるようになりましたが、光学設計でも、複数の商用ソフトウェアが販売されており、100年前なら数十日を要した組立レンズの収差計算を一瞬で行うことができます。しかしながら、回路シミュレータがあるからといって新しい回路方式が考案できるわけではないのと同じで、光学設計ソフトウェアの高度な自動設計機能をもってしても、新しい機能、高い性能を持った光学系が設計できるわけではありません。何を最適化すれば良いのか、つまり評価関数が分からない場合が多いからです。また、従来の光学系の開発手法は、抵抗やコンデンサを新しく作ることから試作を始めることに相当します。これでは、時間と経費がかかるのは当然と言えます。

そこで、筆者は電子回路の試作と同じアプローチをとることにしました。電子回路の試作では、既存の受動部品、能動部品を考慮して回路を設計し、動作をシミュレーションや実部品で組み立てて評価した後、プリント基板を設計し、部品を実装して完成させます。この手順を光アンテナ光学系に置き換えると、まず、波長 $0.98\mu\text{m}$ から

NICTで行われる研究では、市販されていない部品が必要な場合も多くあります。市販されていないければ、新たに製作するしかありません。そうした研究者のニーズをくみ取り、必要となる部品を設計・製作すると共に研究者自らが必要な部品を製作できる工作環境の提供及び技術支援を行うのが「試作開発」で、社会還元促進部門研究開発支援室で実施している業務です。この試作開発の成果を研究者の視点から4回シリーズで紹介してきました。今回が最終回となります。



1.55 μm で無反射コーティングが施されてレーザ結像の精度を持った市販レンズをくまなく調査します。それらの中から最適な組み合わせを見つけて光学系を設計し、その性能を光学設計プログラムで確認した後、レンズホルダを設計・製作し、光学系を組み立てて完成させることになります。幸い、この波長帯で使用できるレンズの組み合わせがいくつか見つかりました。

高精度の光学系を組み上げるためには、電子回路のプリント基板に相当する高精度の組立機構を市販レンズの形状に合わせて設計製作する必要があります。この過程で、社会還元促進部門の試作開発にある機械加工設備とその利用経験が大変役に立ちました。筆者が設計した倍率5倍のビームエキスパンダとファイバ結合レンズの光学系を図2(a)に、実際に製作したものを図2(b)に示します。レーザの波長に合わせて第2レンズの位置を調整するために図2(b)の黒色の部分に市販のヘリコイド機構^{*3}を使っていますが、この構造に合わせて残りのレンズホルダを設計しています。自作の場合、このような図面があれば、1日でレンズホルダを加工し、夜には組み立ててその性能を評価することが可能で、もし性能に問題があれば何度でも設計・製作・評価のサイクルを繰り返すことができます。また、加工途中でミスがあっても自分が設計したものなら図面の方を修正してそのまま加工を続けることもできます。もし何らかの失敗があったとしても、自分でその原因を特定できるのでその結果が次の設計への貴重な経験になります。また、試作サイクルを繰り返す中で新たな発見が生まれたりします。図2のビームエキスパンダでは、全角で2.5度の回折限界視野を3個の市販レンズだけで実現していますが、この性能は数年前には筆者は想像すらできませんでした。

図3に最近2年間に所内で開発した光アンテナの外観を示します。いずれも今までになかった広視野の回折限界性能を市販レンズだけで実現しています。

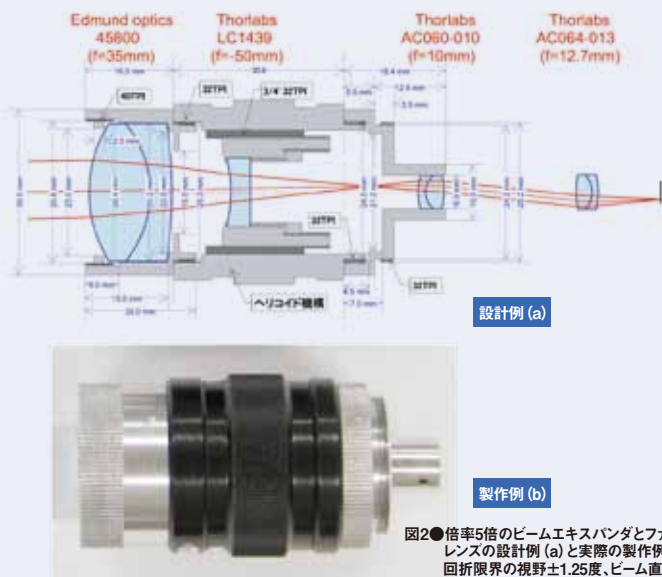


図2●倍率5倍のビームエキスパンダとファイバ結合レンズの設計例(a)と実際の製作例(b)。回折限界の視野±1.25度、ビーム直径10mm。

今後の展望

ここで紹介した手法により、ビーム直径が5cm以下で波長0.8 μm から1.55 μm のレーザ結像光学系を短期間に試作することができず。図3の倍率の一番大きな光アンテナについては、試作開発スタッフに複数台の追加製作を依頼し、外部機関との共同研究に使用しました。また、本稿で紹介した光アンテナについては特許出願と共に国際学会でも発表しています。



図3●試作した光アンテナ(倍率5.2倍から21倍まで、ビーム直径10mmから42mmまでの5種類)

用語解説

*1 光ファイバ

コアの大きさが50 μm 程度のマルチモードファイバと10 μm 程度のシングルモードファイバがあるが、高速・大容量通信にはシングルモードファイバが使われる。この記事ではシングルモード光ファイバのことを光ファイバと呼んでいる。

*2 ビームエキスパンダ

レーザビームの直径を変換するための光学系。

*3 ヘリコイド機構

カメラのレンズを鏡胴の螺旋溝によって前後に移動させる機構。

試作開発スタッフから一言



小室 純一(こむろ じゅんいち)
社会還元促進部門 研究開発支援室 主幹

光アンテナのレンズホルダ部分は汎用旋盤で加工できるような単純な形状で設計されていますが、高精度な特殊サイズのネジ切りという難しい加工もすべて自分で行なっています。そして得られた結果が、世界最高性能の光無線通信装置です。こうした苦勞は、自身の習得した技術として今後も研究に活かされていくはずで。

われわれ試作開発スタッフは、「ものづくり」を通して研究活動が発展し、すばらしい研究成果となって社会に還元されるように積極的に取り組んでいます。

福島県川内村へ感謝状贈呈 —「おおたかどや山標準電波送信所」の 再開における支援に対して—

NICTは、東日本大震災後の「おおたかどや山標準電波送信所」の業務に関し、多大なる御支援を頂いたとして、2012年4月5日（木）に、福島県川内村に感謝状を贈呈しました。

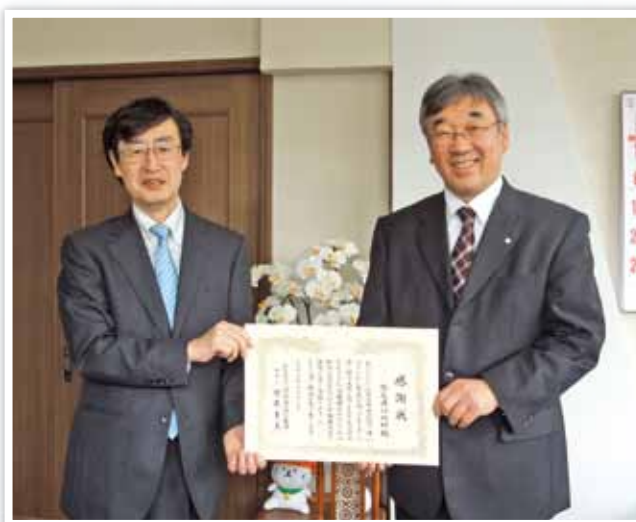
NICTは、日本標準時の発生・供給業務の一環として、おおたかどや山標準電波送信所（以下「同送信所」、所在地：福島県川内村）から標準電波の送信を行っています。

2011年3月11日の東日本大震災に伴い発生した原発事故により、福島第一原子力発電所から17kmの距離にある同送信所にも避難指示が出され、翌3月12日、NICTは同送信所からの運用者の退去及び標準電波送信の一時停止を余儀なくされました。さらに、同年4月22日以降は、福島第一原子力発電所から20km圏内が警戒区域に指定されたため、同送信所への立入りには自治体の許可が必要となりました。

このような状況の中でNICTが行ってきた送信業務の再開及び運用に向けた活動に対し、同送信所の所在地である川内村からは多くの御支援を頂きました。特に、警戒区域内への立入りに必要な手続きを迅速かつ効率的に処理して頂いたことで、標準電波の一時停止から約2か月後の5月13日に送信業務の復旧を果たすことができ、その後の運用や機器改修も順調に進めることができました。

川内村の公共施設が帰村し再開した今春、熊谷博NICT理事、井口俊夫NICT電磁波計測研究所長ほか関係者が川内村役場を訪問し、震災から約1年にわたるNICTへの御支援と御協力への謝意として、NICT理事長からの感謝状と記念品を、遠藤雄幸村長をはじめ役場の皆様に贈呈しました。

村長や役員の皆様には、住民の帰村対応等で御多忙の中、我々をお迎えくださったことに深謝申し上げます。また、被災された皆様には、心からお見舞い申し上げますとともに、一日も早く復興されますことをお祈り申し上げます。



●福島県川内村へ感謝状を贈呈（左：熊谷博 NICT理事、右：遠藤雄幸 川内村村長）

国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)の Main Commission委員に 電磁波計測研究所 電磁環境研究室 渡辺聡一 研究マネージャーが就任

ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) は、非電離放射線に関する国際防護ガイドラインを策定するために設立された非営利独立の科学組織です*1。ICNIRPが策定する、電磁界、光(赤外線～紫外線)、超音波のガイドラインは、我が国やEUをはじめ世界各国の規制・勧告に採用されています*2。

ICNIRPのMain Commission は、医学、生物、物理、工学等の分野の専門家から構成され、議長・副議長を含め定員は14名です。2011年11月に、3名の委員退任に伴う選挙が行われ、現行のMain Commission委員の投票によって、渡辺研究マネージャーが新委員として選出されました。1992年のICNIRP設立以降、アジアからは3人目、日本人としては、首都大学東京の多氣昌生教授(1996-2008年)に次いで、2人目の委員就任となります。任期は2012年5月から4年間で、最長3期(12年間)まで延長されます。

ICNIRP Main Commission委員は、非営利中立の組織に所属する専門家であること、かつ、出身国や所属組織の利益を代弁することなく、純粋に科学的見地から非電離放射線防護についての作業に携わることが求められます。そのため、ICNIRP Main Commission委員を輩出している組織に対しては、国際的にも高い関心と敬意が払われます。つまり、今回渡辺研究マネージャーの委員就任は、NICTにおける生体EMCに関する研究成果が国際的にも高く評価されたものと考えられます。

今後、ICNIRPでは、様々な通信・放送システムで用いられている高周波電磁界(100kHz-300GHz)のガイドラインの改訂作業が開始される予定です。改訂ガイドラインは、昨年(2011年)のWHO/IARC(国際がん研究機関)による電波の発がん性評価結果*3を考慮したものと、我が国をはじめ世界各国の電波防護規制に対して、大きな影響を与えるものと予想されます。また、このガイドラインの指針値等の重要事項すべての最終判断はMain Commissionが担うため、今回、渡辺研究マネージャーが就任したMain Commission委員の責任は重大であり、その活躍が期待されています。

*1

ICNIRPの運営資金等は、すべて中立組織(EUやWHO等)からの寄付や委託費から供給されており、法的にはドイツ政府に登録されたNPOです。また、ICNIRPの委員は、すべて非営利組織の専門家から構成されています。

*2

我が国では、携帯電話等を対象とした局所SAR指針値(総務省令)にはICNIRPガイドラインが採用されており、本年施行された電力設備からの超低周波電磁界のばく露基準(経済産業省令)でもICNIRPガイドラインの値が採用されています。

*3

WHO/IARCは、2011年5月に、電波の発がん性について、「発がん性があるかもしれない(Possibly carcinogenic to humans; 2B)」と判定しました。



●ICNIRPのMain Commission委員に選出された
渡辺聡一 研究マネージャー

サイバー攻撃の観測情報をWebで公開 — nicterが収集した情報の利活用を促進 —

NICTにて研究開発をすすめているnicter (Network Incident analysis Center for Tactical Emergency Response) は、サイバー空間で発生する様々な情報セキュリティ上の脅威を迅速に観測・分析し、有効な対策を導出するための複合的なシステムで、サイバー攻撃*1やマルウェア感染の大局的な傾向をリアルタイムにとらえることができます。昨今、ネットワークセキュリティに対する国民的な関心が高まるにつれて、nicterの収集している観測情報の利活用が期待されていました。

そこで、このたび、NICTは、nicterの大規模ダークネット*2観測網で収集している観測情報(ダークネットトラフィック)の一部をWebで逐次公開することとしました。サイバー攻撃の大局的な傾向を広く公開することで、情報セキュリティ関連組織や企業・大学の情報セキュリティ管理部門等との情報共有を促進し、我が国のネットワークセキュリティの向上に役立てるとともに、一般ユーザの皆様にもサイバー攻撃の状況をお伝えしていきます。

(公開URL: <http://www.nicter.jp/>)

当初、公開する情報は下記のとおりです。

- ダークネットトラフィックの可視化結果【リアルタイム】
- ダークネットトラフィックの統計情報【1週間分】
- ダークネットトラフィックの各種トップ10【1週間分】

今後、NICTは、nicterWebの掲載情報の充実や安定性向上を進め、真に我が国のネットワークセキュリティの向上に寄与し、国民のネットワーク利用の安心・安全につながるよう取り組んでいきます。

*1 サイバー攻撃

コンピュータネットワークで構成されるサイバー空間において、不正アクセスやマルウェア感染等により、国家や企業などに損害を与えようとする行為。近年、米国では「サイバー空間」を陸、海、空、宇宙に次ぐ空間として、国家安全保障上重要視するなど、世界中においてサイバー攻撃に対する対策が急務となっている。今回、NICTが観測するサイバー攻撃は、主にPCの脆弱性などを探索するためのスキャン行為であり、サイバー空間全般にある攻撃すべてを網羅しているものではない。

*2 ダークネット

インターネット上で到達可能かつ未使用のIPアドレス空間のことを指す。未使用のIPアドレスに対しパケットが送信されることは、通常のインターネット利用の範囲においては稀であるが、実際にダークネットを観測してみると、相当数のパケットが到着することが分かる。これらのパケットの多くは、マルウェアの感染活動など、インターネットで発生している何らかの不正な活動に起因している。そのため、ダークネットに到着するパケットを観測することで、インターネット上の不正な活動の傾向把握が可能になる。



●nicterWebの表示画面

アジア・オセアニア宇宙天気連合(AOSWA) 第1回ワークショップ開催報告

電磁波計測研究所 宇宙環境インフォマティクス研究室

NICT電磁波計測研究所宇宙環境インフォマティクス研究室では、タイ王国チェンマイ大学及びNICTアジア連携センターの協力のもと、2012年2月22日(水)～24日(金)にチェンマイ市内のImperial Mae Ping Hotelにおいて、アジア・オセアニア宇宙天気連合(AOSWA: Asia-Oceania Space Weather Alliance)第1回ワークショップを開催しました。

太陽活動によって生じる宇宙環境の様々な変動は、通信衛星、放送衛星などの人工衛星、航空機や船舶などの航法・測位、短波通信や有人宇宙活動などに影響を及ぼします。この変動の現況を把握し、その後の推移を予測するのが宇宙天気予報です。宇宙天気予報においては、現象の源となる太陽・太陽風の監視のみならず、電離圏や地磁気の変動の監視のために広域・汎地球的な観測網の構築が重要です。また、近年アジア・オセアニア域の国々は宇宙開発・利用に力を入れ始めており、宇宙天気予報の必要性も認識され始め、予報センターの設立も相次いでいます。AOSWAは、これらの背景を踏まえ、アジア・オセアニア域の各国が独自に行っている宇宙天気観測(特に電離圏や地磁気の観測)データの交換と地域的な宇宙天気研究・予報業務の協力体制の実現を目的として、2010年にNICTの呼びかけによって、7カ国の13機関を中心として設立されました。以来、NICTが主導的に会合の開催やWebを通じた情報発信などを行ってきましたが今回、第1回ワークショップを開催するに至りました。

本ワークショップは、議長であるNICT電磁波計測研究所の井口俊夫所長の挨拶で幕を開けました。10カ国、30研究機関から76名が参加し、各国・各研究機関の宇宙天気研究・予報業務に関して41件の口頭発表と21件のポスター発表が行われました。いずれの発表も大変盛況で、熱心な議論で講演時間の延長が相次ぎました。これは、近年、アジア・オセアニア域において宇宙天気分野の予報・研究活動が活気をもって推進されていることの反映だと思えます。今回は、初顔合わせの意味で各機関における活動内容の紹介をする発表が中心になりました。最終日には、AOSWA第2回ワークショップが2013年に中国の宇宙天気研究機関主催で行われることも発表され、盛況のうちに終了しました。

AOSWA及びワークショップの詳細については、下記をご覧ください。

AOSWA: <http://aoswa.nict.go.jp/index.html> ワークショップ: <http://aoswa.nict.go.jp/workshop.html>



●ワークショップ参加登録者・機関の国名分布地図(10カ国、30機関、76名)



●議長・NICT電磁波計測研究所井口俊夫所長挨拶



●共同議長・チェンマイ大学アカチャイ前副学長挨拶



●見学ツアー風景(NICTイオノゾンデ観測サイト)



●参加者集合写真

Interop Tokyo 2012への出展のお知らせ

NICTは2012年6月13日(水)～15日(金)に、幕張メッセで開催されるInterop Tokyo 2012の展示会に出展します。

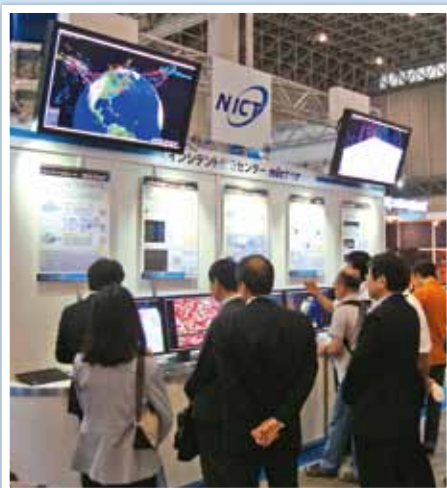
今回は「実現に近づく新世代ネットワーク技術」をテーマに、NICTが取り組む研究内容の展示を行います。

高品質でありながら低消費エネルギーを目指す映像配信システムや、新世代ネットワークサービスモビリティシステム、nicterなどの動態展示を行います。また、光パケット・光パス統合ネットワーク、ID・ロケータ分離機構(本号のP3-4で紹介)などの高可用ネットワーク構築技術、高度センサー情報集約・解析プラットフォーム、JGN-X、StarBED³、RiskVisualizer、CAE・シミュレーションクラウド基盤技術等の紹介を行います。

詳細はTwitter(アカウントは@NICT_Interop)で随時お知らせいたします。

NICTのブースへ、多くの皆様のご来訪をお待ちしております。

(NICTブースは、ホール5の5G28にございます)



●Interop Tokyo 2011でのNICTブースの様子

(注)

会場へのご入場は、Interop Tokyo 2012のWebサイトから入場事前登録をすることで、無料になります。

<http://www.interop.jp/2012/>

読者の皆さまへ

次号は、周期運動の学習における脳内メカニズムや、ナノテクノロジーによる新しい光を利用した光通信技術などについて取り上げます。

NICT NEWS 2012年5月 No. 416 ISSN 1349-3531

編集発行
独立行政法人情報通信研究機構 広報部
NICT NEWS 掲載URL <http://www.nict.go.jp/data/nict-news/>
編集協力 株式会社フルフィル

〒184-8795 東京都小金井市貫井北町4-2-1
TEL: 042-327-5392 FAX: 042-327-7587
E-mail: publicity@nict.go.jp
URL: <http://www.nict.go.jp/>