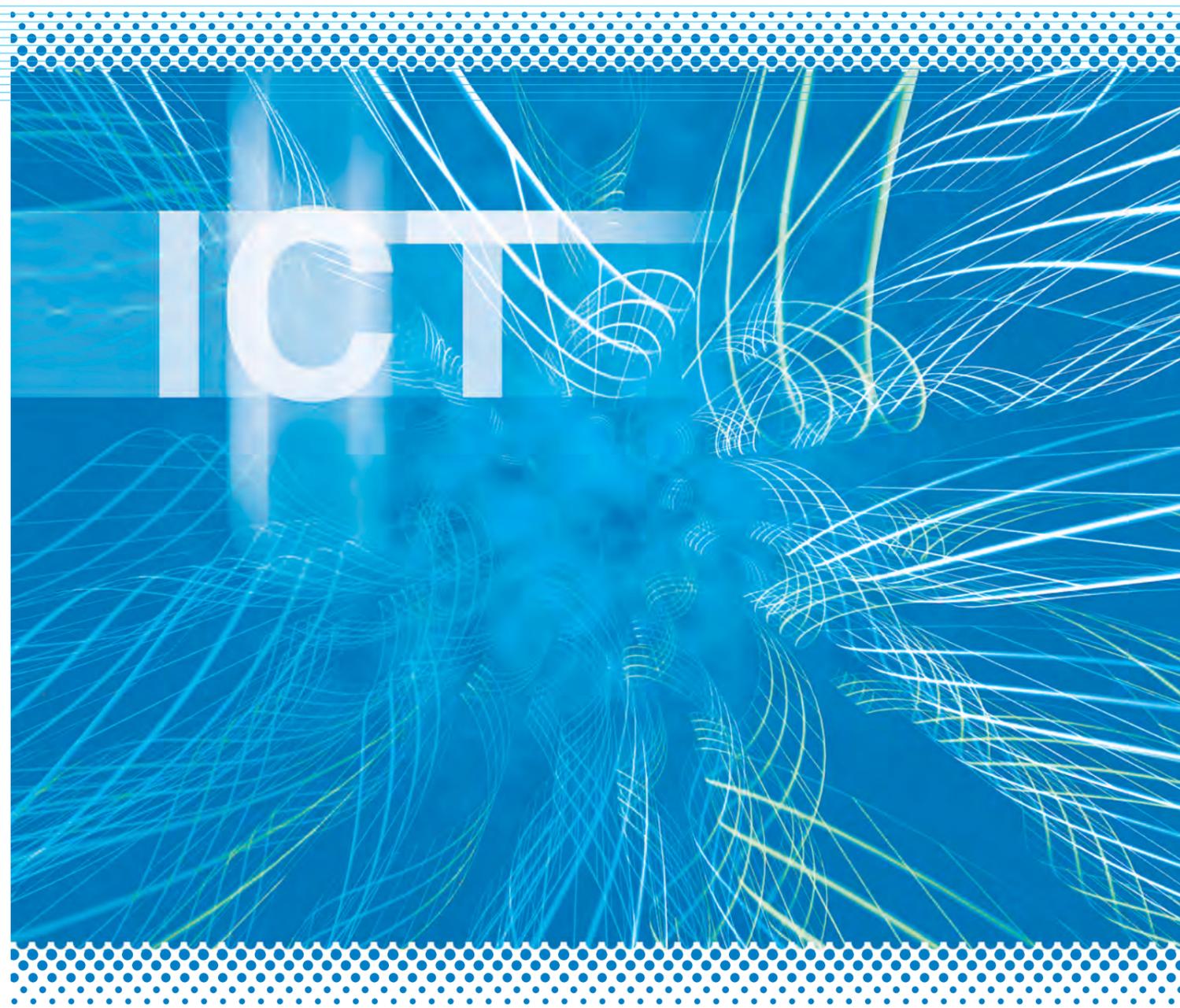


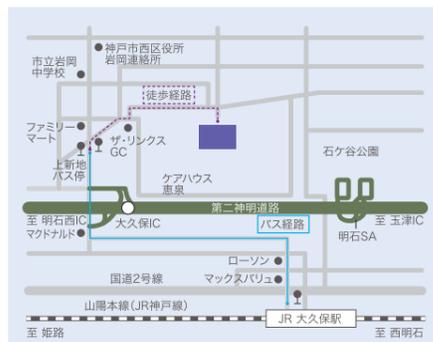
未来ICT研究所

Advanced ICT Research Institute

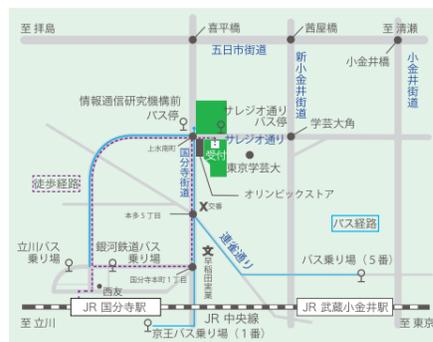


未来ICT研究所

Advanced ICT Research Institute



神戸
〒651-2492
兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡588-2
Tel: 078-969-2100 (代)



小金井
〒184-8795
東京都小金井市貫井北町4-2-1
Tel: 042-327-7429 (代)



- NICTに関するお問い合わせは広報部まで
Tel: 042-327-5392 Fax: 042-327-7587
E-mail: publicity@nict.go.jp
- 未来ICT研究所に関するお問い合わせは企画室まで
Tel: 078-969-2100 Fax: 078-969-2200
E-mail: karc@ml.nict.go.jp





未来ICT研究所
研究所長 磯迫 巖

ご挨拶

現在のICTでは、いくつかの課題が顕在化しています。情報通信ネットワークを流通する情報量の爆発的な急増、それに伴う消費電力量の増加、ネットワークセキュリティの脆弱性、希少資源の供給不安、情報リテラシーの低下、ネットワークの複雑化に伴う厳密制御の限界などです。これらの課題を既存技術によって同時に解決することが極めて困難であるとの認識に立ち、既存技術の延長線上にはない革新的ICTの研究開発を進めることが、我々未来ICT研究所の使命であると考えております。

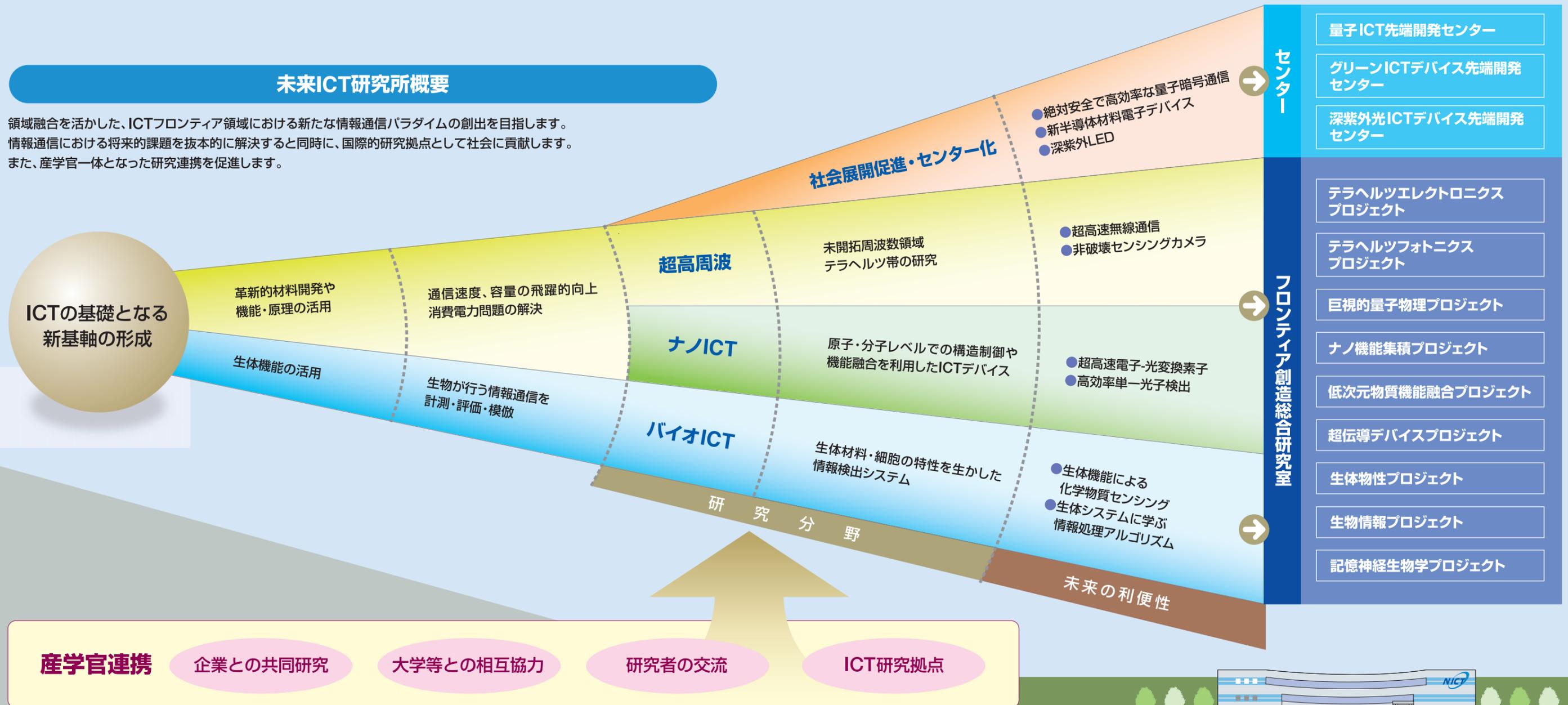
持続可能なイノベーションを推進するため、技術の種を創出し、芽吹かせ、社会実装可能な苗木にまで一貫して育てる研究体制を構築し、先端的融合領域の国際的研究拠点として、ICTの既成概念や理論的限界を打破し、情報通信の革新的パラダイムの創出に取り組んでまいります。

未来ICT研究所の組織図



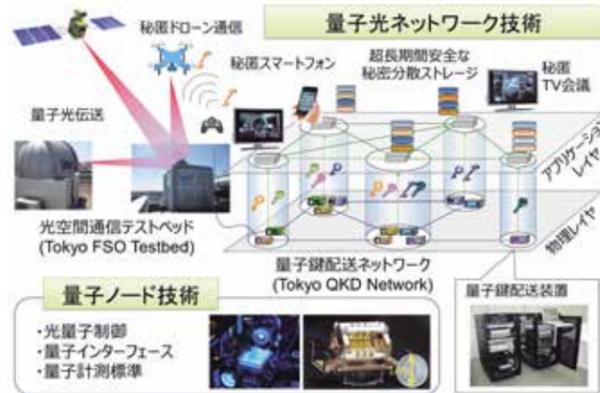
未来ICT研究所概要

領域融合を活かした、ICTフロンティア領域における新たな情報通信パラダイムの創出を目指します。情報通信における将来的課題を抜本的に解決すると同時に、国際的研究拠点として社会に貢献します。また、産学官一体となった研究連携を促進します。



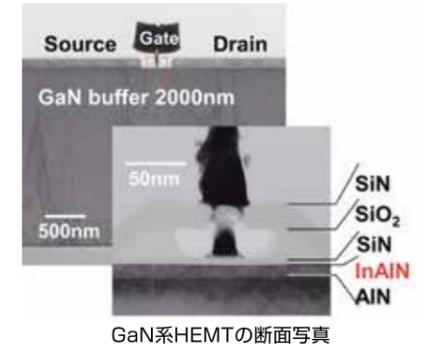
量子ICT先端開発センター

将来にわたり盗聴・解読の危険性がない量子鍵配送による安全なネットワーク、さらに利用用途にあわせ伝送効率と安全性のバランスを自在に設定可能な空間量子光伝送などを実現する量子光ネットワーク技術の研究開発を行っています。また、量子光ネットワークの発展を支える基盤として、光や物質の量子力学的性質を自在に制御する光量子制御、光と人工原子をつなぐ量子インターフェース、さらに次世代の計測・センシングを実現する量子計測標準などの基礎研究開発に取り組んでいます。将来的にはこれらを量子ノード技術として統合し、新しい機能を持つネットワークノードの実現を目指します。新理論構築、原理実証実験、そしてテストベッド上での運用試験まで一貫して取り組み、基礎科学の開拓と産業界への技術移転の両面で社会に貢献していきます。



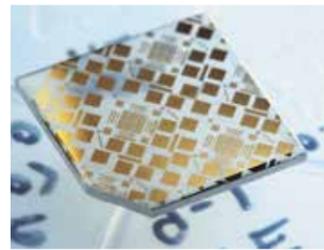
テラヘルツエレクトロニクスプロジェクト

テラヘルツ波を利用した100Gbps (ギガビット/秒) 級の無線通信システムを実現することを目指し、テラヘルツ帯に適用可能な半導体素子などのデバイスを開発するとともに、デバイスや材料のテラヘルツ帯での特性を評価する技術を研究開発しています。半導体デバイスとしては、現時点で最も高い周波数での動作が期待されるインジウム・リン (InP) 系、高耐圧・耐熱・耐放射線性に優れ高出力が期待される窒化ガリウム (GaN) 系、量産性に優れたシリコン技術との親和性が高いシリコン・ゲルマニウム (SiGe) 系など、さまざまな物質を材料とした高電子移動度トランジスタ (HEMT) の開発に取り組んでいます。さらに、インジウム・アンチモン (InSb) 系、グラフェンなどの新規材料の可能性も模索しています。また、シリコン集積回路でテラヘルツ波を送受信するための技術の開発を行っており、300GHz帯で32値変調を用いて100Gbps伝送の原理検証に成功し、さらに高性能化を目指しています。



グリーンICTデバイス先端開発センター

グリーンICTデバイス先端開発センターでは、地球上のあらゆる場所で快適に情報通信技術を活用できる社会や、省エネルギー・低環境負荷社会の実現に向けて、酸化物・窒化物を中心とする新半導体材料の開拓に取り組み、その優れた材料特性を活かした新機能電子デバイスの研究開発を行っています。現在、我々が世界に先駆けて見出した、酸化ガリウム (Ga₂O₃) という新半導体材料を用いたトランジスタ、ダイオードの研究開発に注力しています。Ga₂O₃ デバイスは、その優れた物性から、電力変換時のエネルギー損失低減による大規模省エネ効果をもたらす革新的パワーデバイスとして期待されます。更に、高周波無線通信デバイス、高温・放射線下などの極限環境における信号処理・通信デバイスなどへの応用も見込まれます。このように高いポテンシャルを有するGa₂O₃ デバイスを、近い将来日本発の新半導体産業へと育てるべく、我々は、企業・大学との産学官連携体制を構築し、一連の研究開発に精力的に取り組んでいます。



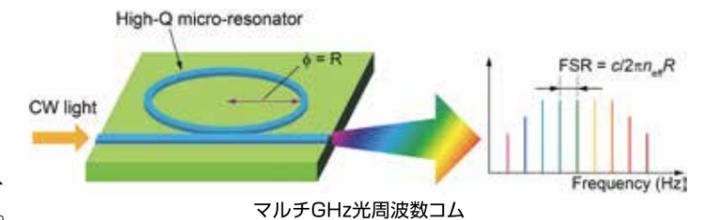
酸化ガリウムトランジスタ、ダイオードを作製したチップ

テラヘルツフォトニクスプロジェクト

本プロジェクトでは、ミリ波およびテラヘルツ波など超高周波領域の周波数帯を利用した100Gbps級の無線通信システムや高精度の計測システムを将来実現する際に重要となる、信号源や検出器などに関する基盤技術の研究開発を行うことを目的としています。特に、テラヘルツ帯の大容量無線通信や広帯域計測に利用可能な狭線幅かつ高安定な光源技術 (およびこれによるテラヘルツ波発生) に着目しています。本研究開発により、

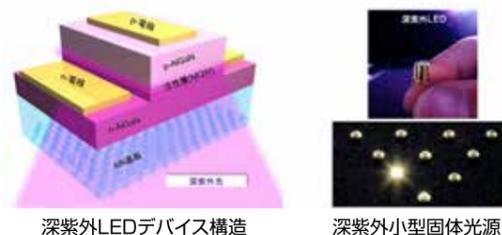
- ・テラヘルツ波を正しく扱う
超高速信号の実時間処理の限界へ
- ・テラヘルツ波を上手に使う
高度変調可能な高速大容量通信へ
- ・テラヘルツ波を正しく測る
スプリアス領域までの高精度広帯域スペクトル計測へ

のように、テラヘルツ技術の社会実装の実現に貢献します。



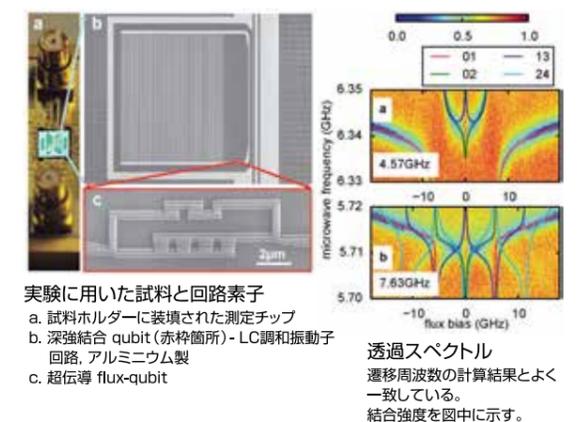
深紫外光ICTデバイス先端開発センター

深紫外光 (波長:200~350nm) は、半導体素子から発せられる光として最短波長に対応する重要なフロンティア周波数資源であり、情報通信技術や、薬剤を用いないクリーンなウィルスの殺菌、飲料水・空気の浄化、院内感染予防、光加工、環境汚染物質の分解、食品衛生、光線治療、医療機器など、幅広い分野でその応用が期待されています。これまでの深紫外光源は、水銀ランプなどのガス光源が主に用いられてきました。しかし、ガス光源は寿命が短く、光源のサイズ、消費電力量も極めて大きい上、水銀などの人体・環境に有害な物質を含みます。そのため実用に耐え得る新たな代替技術の実現が切望されています。深紫外光ICTデバイス先端開発センターでは、ナノ光構造技術などを基盤とした革新的な先端デバイス技術を開発し、低環境負荷かつ小型・高性能な深紫外半導体発光ダイオード (DUV-LED) や従来にない深紫外光ICTデバイスを実現することで、情報通信から環境、安全衛生、医療に至るまで、幅広い分野の生活・社会インフラに画期的な技術革新をもたらすことを目指しています。基礎研究から社会実装に向けた研究開発まで一貫して取り組むことで、深紫外光技術を通じた新規産業の創出や、将来の安心安全で持続可能な社会づくりに貢献していきます。



巨視的量子物理プロジェクト

物質と光の相互作用を光子1個レベルで精密に測定・制御する研究を行っています。物質としては、半導体微細加工技術を用いて作製されたアルミニウム製の超伝導人工原子 (flux-qubit) などの巨視的量子系を使います。その理由は、原子を使った場合と比べ、相互作用が何桁も強い状況を作ることができ、量子1個レベルで物質と光の相互作用を観測・制御し易くなるためです。最近の研究では、超伝導人工原子とLC共振回路の零点振動電流が究極的に強く相互作用するように設計した試料 (左図) において、マイクロ波領域の光子と人工原子から成る安定な分子状態が存在する事を発見しました (右図)。このような物質と光に係る未知の量子現象を光子1個レベルで解き明かすことにより、未来のICTに役立つ「新原理・新現象」の開拓を目指します。

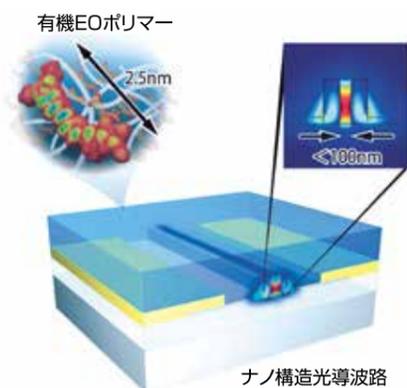


ナノ機能集積プロジェクト

光通信システムの高度化や短距離データ通信への適用に向けて、超高速で低消費電力、小型の光制御デバイスが求められています。当プロジェクトでは、高い光制御機能を有する有機材料と高屈折率の無機材料を用いたナノ光構造を組み合わせることで、光制御素子の高機能化や集積化を目指します。また、素子の高機能化や材料レベルでの新機能発現のため、有機無機界面や構造を原子・分子レベルで制御する基盤技術の研究開発を行います。

有機分子は、ナノスケールの単分子内に束縛された π 電子と光電場との共鳴相互作用により高い非線形光学機能を発現します。特に大きな電気光学(EO)効果を示す有機EOポリマーは、光通信システムに不可欠な光変調器をはじめとする光制御デバイスの高速化、低消費電力化を実現する新規材料として期待されています。

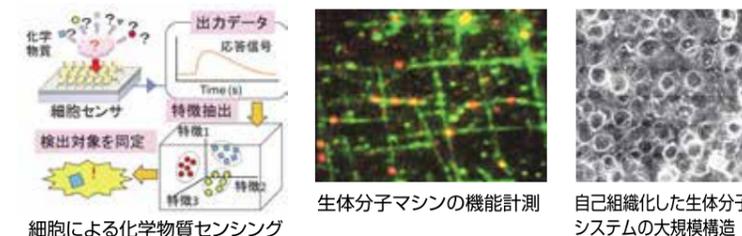
一方で、成熟した半導体微細加工技術を用いたシリコン光集積回路の開発が進んでいます。有機EOポリマーとシリコンナノ構造などのハイブリッド技術を基盤に、超高速で低消費電力の超小型光変調器やそれを集積化した光フェーズドアレイなどの光制御素子、THz(テラヘルツ)発生・検出器などの開発に取り組んでいます。



生体物性プロジェクト

生体物性プロジェクトでは、生体分子とそれらによって構成されるシステムの振る舞いを多彩なアプローチによって計測・制御・解析し、生体の優れた機能発現メカニズムの理解を深めることを通じて、未来の情報通信技術に貢献することを目指しています。研究対象として生体分子レベルから細胞ネットワークレベルに至る各階層とそれらのつながりを設定し、以下の研究プロジェクトを進めています。

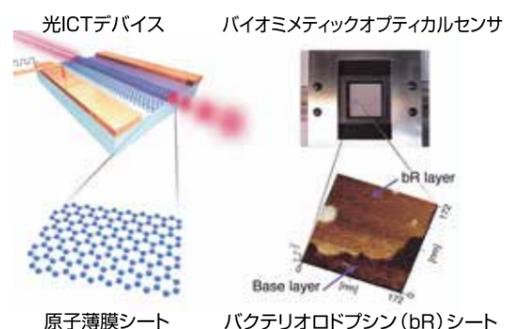
1. 細胞・分子センシングメカニズム研究: 化学物質を受容する生体機能と機械学習の手法を組み合わせ、生物の化学感覚に則した情報認識メカニズムを再構成することを目指しています。
2. 生体分子マシン研究: 生物分子マシンであるタンパク質分子の構造と機能の解析や、人為的な設計によってタンパク質分子に新たな機能を創出する取り組みを行い、分子マシンの設計原理獲得を目指しています。
3. 生体分子システム研究: 生体分子が自律的に離合集散することで形成される大規模な構造の自己組織化メカニズムに関する研究に取り組んでいます。



低次元物質機能融合プロジェクト

生物由来の膜タンパク質や原子薄膜、界面など低次元物質構造の特異性や機能性を応用して、センサや光ICTデバイスの基本構造に展開するための研究開発を進めています。例えば、高度好塩菌から得られる光受容膜タンパク質は動物の視物質に類似した機能を有しており、この生物特有の機能性と最新の微細加工・パターンニング技術や遺伝子組み換え技術などを駆使することによって、素子レベルにて演算機能を有するバイオメテックな視覚情報処理デバイスが実現できます。

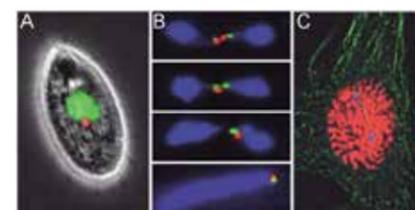
一方、代表的な原子薄膜であるグラフェンやカルコゲナイドといった2次元物質は特有の電子構造による高い電子移動度を示し、極めて高速かつ広帯域な優れた性能を有するデバイス部材としての応用が期待されています。ナノ構造やナノ界面の構築と制御、評価技術などの高度化を通じて、これらの優れた物質機能をデバイス要素として活用する基盤技術を開拓し、今後のIoT社会においてネットワークに無数につながる高機能な情報処理組み込み型センサや超小型かつ高効率な光ICTデバイスの実現に貢献します。



生物情報プロジェクト

細胞の情報処理と通信能力を利用した新たなICTパラダイムの創出を目指しています。

- 細胞を観察する: バイオイメージング技術の開発
細胞内の情報の流れを計測するために、生きた細胞で目的分子の挙動を高精密に画像化できる蛍光顕微鏡技術の開発を行っています。この技術は、細胞の情報処理能力を利活用する上で不可欠の基盤技術となっています。
- 細胞を操作する: 細胞機能の人工的構築と制御
細胞内に人工構造物を構築し、それを使って細胞機能を自在に制御する技術の開発を進めています。機能的な人工オルガネラを細胞内に構築することで、各種センサーや薬剤スクリーニング、有用物質生産を可能にする人工細胞の創製を目指しています。
- 細胞を模倣する: 細胞情報システムの解明と応用
細胞の遺伝情報システムは、35億年の進化によって錬成された自然知の集積です。環境変化にตอบสนองする遺伝情報システムの動作原理や分子機構を明らかにし、細胞の自然知に倣った新たなICTの創出を目指しています。



研究に用いているさまざまな細胞
(A)2つの細胞核を持つテトラヒメナ。大核(緑)と小核(赤)。
(B)有性生殖における核融合を行っている分裂酵母。染色体(青)、スピンドル極体(赤)、テロメア(緑)。
(C)ヒト由来の培養細胞。染色体(赤)、中心体(青)、微小管(緑)。

超伝導デバイスプロジェクト

電気抵抗ゼロという超伝導現象を使って、究極の感度を持つ光子検出器やテラヘルツ検出器、超低電力で動作可能な集積回路などの研究開発を行っています。我々の研究開発の特色は、現在広く用いられているニオブ(Nb)という超伝導体よりもさらに超伝導転移温度が高い窒化ニオブ(NbN)を用いてデバイス開発を行っている点にあり、より高い温度、より高い周波数での動作が可能となります。

超伝導を利用した機器は冷却が必要なため、汎用的な製品として我々の目に触れる機会はあまりありませんが、我々のNbN薄膜を使った高感度、低雑音な検出器は、ナノメートルに日米欧の協力で建設されたアルマ電波望遠鏡や、完全秘匿通信を可能とする次世代の通信システムとして期待されている量子暗号通信システムなどでもすでに利用されています。今後は、我々の超伝導デバイス技術の新たな応用分野を開拓しつつ、幅広く他分野との研究連携を推進していくことで、超伝導デバイスの優れた性能を広く世の中の役に立て、イノベーションの創出に貢献していきます。

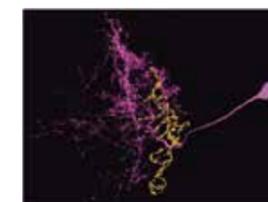


超伝導単一光子検出器システム

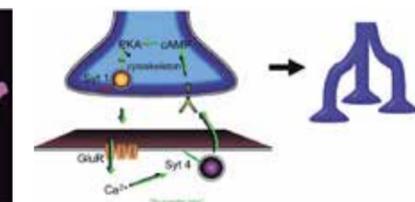
記憶神経生物学プロジェクト

記憶神経生物学プロジェクトは、ショウジョウバエを使って、記憶の基本原則を確立しようとしています。ショウジョウバエは遺伝学によって脳内の単一細胞レベルの解析を縦横無尽に行うことができるモデル動物です。情報通信の世界では、電子回路の"メモリー"は当たり前ものになっていますが、生物の脳の"記憶"のしくみは、実は全くわかっていません。それは、脳の中で記憶ができることを見た人が誰もいないからなのです。当プロジェクトでは、

食べる行動を指令するフィーディング・ニューロン上で記憶ができる様子を直接観察することで、記憶がどのようにして形成されるか、独自の仮説を検証しながらその分子細胞メカニズムを明らかにします。さらに、記憶ができる様子が明らかになれば、それを模倣することで可塑的に変化するデバイスをつくり、それがつながった回路を形成することもできるはずで、そうして、脳の情報処理と同じように働く「人工」の「知能」を作ることも試みています。



ショウジョウバエの食べる行動を指令するフィーディング・ニューロン



記憶の原理を説明する"ローカル・フィードバック仮説"

NICTフェローについて

NICTフェローの称号は、NICT職員の中から、NICTにおける職務として行った研究開発やその成果の普及において特に顕著な功績があると認められる者のうちから選考により授与されるもので、2009年に開始され、これまで6名に授与されています。未来ICT研究所にはNICTフェローの称号を授与された者が3名おり、そのうち2名が現在も同研究所で研究活動を続けています。



おおいわ かつひろ
主管研究員 大岩 和弘

郵政省通信総合研究所(当時)に入所後、分子素子として優れた特性を持つタンパク質モータの構造と運動機構に関する生物物理学的研究を一貫して行ってきました。特にダイニンの構造と機能の解析を物理学的視点から進め、この分野の発展に貢献してきました。必要最少限の構成要素を用いて、タンパク質モータの機能を試験管内で再構築し、その解析を行う「*in vitro* 再構成実験系」と、一つのタンパク質モータ分子を捕捉して、その力学・酵素特性を計測する「単一分子計測手法」の開発やその発展にも貢献し、機能解析に構造解析手法を組み合わせることで、分子素子の構造から機能まで幅広く解析を進めてきました。その成果は、Nature誌をはじめとした国際一流学術誌に多数の論文として発表してきました。また、これらの成果の重要性が認められ、2005年の第23回大阪科学賞を受賞しています。さらに、タンパク質モータを新奇機能素材としてとらえて、センサーや超小型駆動装置などへの工学的応用を意識した領域融合的研究を進め、タンパク質モータ研究分野の新しい展開を試みており、分子通信や自然知という情報通信の新概念を提唱することで、世界的な新しい潮流を生み出そうとしています。

略歴

1993年 郵政省通信総合研究所入所
2008年 未来ICT研究センター長
2011年 未来ICT研究所長
2013年 NICT Fellow 現在に至る
兵庫県立大学連携大学院教授 理学博士



ささき まさひで
主管研究員 佐々木雅英

郵政省通信総合研究所(当時)に入所して以来、量子通信や量子暗号の研究開発に取り組んできました。入所当時は、ピーター・ショアが量子計算アルゴリズムを発見した頃で、当該分野が急速に進展し始めた時期に当たります。2001年には量子情報技術研究室が誕生し、また量子暗号に関するNICT委託研究も始まり、本格的な産学官連携プロジェクトが始まりました。2003年には従来理論の「シャノン限界」を打破する量子通信が実際に可能であることを実験的に実証しました。その後も、研究室一丸となって量子通信理論の構築や光量子制御技術の新原理実証に取り組んできました。

産学官連携プロジェクトでは、量子鍵配送(QKD)装置の性能を大幅に改善し、2010年に量子暗号ネットワーク(Tokyo QKD Network)を構築して動画の完全秘匿伝送を世界で初めて実現しました。最近では、量子暗号と現代暗号を組み合わせた超長期間安全なデータストレージシステムの開発や、光空間通信やドローンなどの移動体通信の大容量化・高秘匿化など、新しい適用領域の開拓に取り組んでいます。

量子通信や量子暗号の成果を意味ある社会実装につなげるためには、暗号技術、符号化技術、ネットワーク技術、移動体技術といった周辺分野と適切に融合させることが必須です。そのためには周辺分野の技術習得が必要で、場合によっては周辺分野自体の新技術まで我々が開発する必要もあり、時間も手間もかかります。一見すると基礎研究から離れた実用に近い現場ですが、逆に真の異分野融合が必要であり、そういった格闘の中から多くの分野の根幹を貫く普遍的なICTの原理が垣間見えそうな手ごたえもあり、エキサイティングな毎日です。

略歴

1996年 郵政省通信総合研究所入所 COE特別研究員
2001年 基礎先端部門 量子情報技術グループリーダー
2016年 NICT Fellow 現在に至る
博士(理学)



産学官連携の取り組み

当研究所は、先端融合領域の産学官連携拠点として、研究開発および成果の社会還元を進めていきます。

連携大学院

大学と基礎研究に関する連携協定を結び、その下で研究開発、人材交流及び人材育成を推進しています。

施設見学

アウトリーチ活動の一環として、施設見学の受け入れを行っています。教育連携として、近隣の高等学校との覚書を取り交わしている例もあります。



地域社会への貢献

AC・Net(情報通信技術研究交流会)

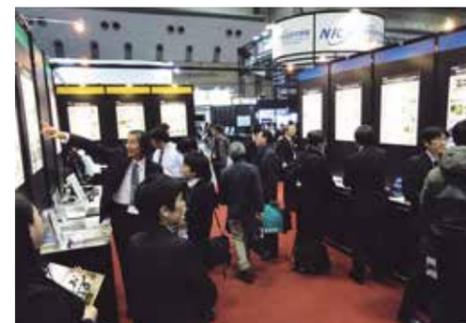
http://www2.nict.go.jp/advanced_ict/ACnet/

AC・Netは、1990年、関西地区における情報通信分野の研究者・技術者の交流の場として発足しました。それ以来、最新の研究動向・技術動向をテーマに、200回を越える講演会を開催するなど、産学連携・地域連携の場として、組織の枠を越えた密接な交流や情報交換の機会を提供しています。



施設一般公開

未来ICT研究所では、毎年7月下旬に施設一般公開を行っています。会場では、研究所で行われているさまざまな研究分野の展示ブースが並び、研究員が趣向を凝らした体験型の展示を行っています。子どもから大人まで楽しく理解できるような内容となっています。また、同時に一般向けの講演会を開催しており、研究者が最先端の研究成果を身近な事例を交え、分かりやすく解説を行っています。毎年、多くの方に来場いただき、神戸でのNICTの活動について知っていただく重要なイベントとなっています。



出展など

未来ICT研究所の先端研究を紹介するとともに、知財や技術移転といった具体的に社会へ還元できる成果を発信しています。社会のニーズを知る場でもあり、基礎・シーズ研究を行っている未来ICT研究所としては研究の方向性を検討する良い機会となっています。また、未来ICT研究所主催のシンポジウムも開催しています。

- ・国際ナノテクノロジー総合展・技術会議(nano tech)
- ・国際フロンティア産業メッセ
- ・けいはんな情報通信フェア
- ・サイエンスフェアin兵庫

先端ICTデバイスラボ



クリーンルーム内のプロセス装置



極微細パターン描画装置



神戸クリーンルーム外観写真



神戸クリーンルーム内装置

【背景・方針】

すべての人やモノがネットワークにつながり、大容量のコンテンツを自由に活用し、多種多様な情報を基に安全に生活するような、これら高度情報化が進められた豊かな世界を実現するためには、情報通信（IT）技術の更なる発展・高度化が不可欠です。特に、そのような世界の具現化には高度かつ高機能なシステムが求められ、その基となる最先端の光デバイス技術やミリ波/THz波などの高周波技術、光・高周波融合技術、新材料創生などの基盤研究開発が重要となります。一方、社会とつりあわせ産業界が支える研究開発においては、テーマの選択と集中が進み、中・長期的な視点に立脚したリスクの高い先導的かつチャレンジングなデバイス研究への投資は滞りがちとなり、技術開発力の将来に対する不安感の高まりも指摘されています。このような背景の中、中立性と公共性の高い情報通信技術の研究機関であるNICTが、先端ICTデバイスラボを研究拠点として広く社会に公開し、産業界や学术界と強く連携しつつ研究開発を進める体制を整えることが重要と考えています。施設・設備の維持管理や運営方法などを日々改善・工夫することで、内外の研究者の皆様が思う存分活用いただけるように努めています。特に機構外の方々の施設利用では、主に共同研究体制の下で実施しておりますが、有償利用化も始めました。より利用しやすい研究拠点に発展させる計画です。

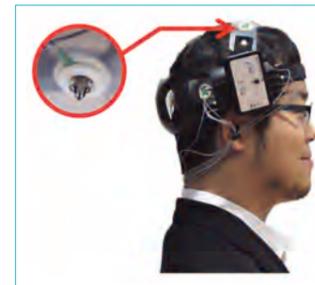
【ラボ概要】

熟練技術者チームと機構内関連研究グループが連携しながら、それら設備・装置の安定・安全な運用のために適切な管理を行い、標準的な使用条件を利用者へ提供できる体制を整えています。NICTの研究開発はIT技術のすべての領域にわたり、その中で、先端ICTデバイスラボは高度な情報通信システムへの展開を重視したデバイス基盤技術の研究を推進することを特徴としています。

神戸クリーンルーム

神戸クリーンルームは、本部（小金井）クリーンルームの施設と一体として運用し、研究開発を推進するための新たな施設として2015年7月に竣工しました。2016年4月から本格的に運用を開始しています。クラス1000の成膜室とナノ加工室およびクラス100の露光室などで構成されています。本施設では次世代の情報通信技術の開発を目指し、超伝導材料や有機ナノ材料の創出や薄膜・デバイスの特性評価のために必要なさまざまな装置が設置されています。多層構造のデバイス作製が可能なロードロック式真空成膜装置や原子層レベルで膜厚を制御することができる原子層堆積装置、加えて最小線幅が数十nmの描画ができる電子線描画装置とナノレベルでエッチングが可能な反応性イオンエッチング装置やICPエッチング装置を有しています。さらに、これらの装置群の中には、未開拓な領域の研究を進めるために特別な機能に特化したものを開発できるよう研究者が独自にカスタマイズしたのものも少なくありません。科学研究は高度な技術を用いた作製・計測への依存を高めており、技術開発が重要な役割を担っています。これらの設備を最大限に活用し、情報通信技術のブレークスルーを産み出せるような施設運営を目指しています。

脳情報通信融合研究センター（CiNet）脳情報工学研究室



開発したウェアラブル脳波計

NICTの脳研究には20年ほどの歴史がありますが、その大半は未来ICT研究所の第3研究棟で進められてきました。1998年に本部（小金井）から1.5TMRIが移設されると、MEGや3TMRIなど、当時最先端の設備も整備されました。きわめて低い電磁波雑音レベルを誇る広々とした敷地は、繊細な計測にはうってつけです。ここでの研究が花開き、2013年に脳情報通信融合研究センター（CiNet）が立ち上がりました。

その後も、第3研究棟では、CiNetの一翼を担った研究が進められています。脳波計の研究はその一つです。脳波計は原理がシンプルなので、簡便に使える装置として可能性を秘めていました。改良を重ねられ、誰でも、どこでも、いつでも使えるウェアラブル脳波計が誕生しました。最大の改良点は電極で、導電性のペーストが不要となりました。使用後の洗髪が要らず、気軽に計測ができます。技術移転も進み、今では市販もされています。目下の課題は用途を広げることです。CiNetでは他にもさまざまな研究が進められており、大学や企業との融合もますます深化しています。CiNetは、脳研究を通じて、皆さまのQOL（quality of life）を高める技術の開発を目指します。

PANDA 電磁波研究所 リモートセンシング研究室



未来ICT研究所に設置されたPANDA鉄塔とコンテナ

電磁波研究所リモートセンシング研究室では、リモートセンシング技術およびそれを活用した突発的大気現象の予測技術向上に必要な研究開発を推進しています。2014年には、フェーズドアレイ気象レーダー・ドップラーライダー融合システム（PANDA）を未来ICT研究所と沖縄電磁波技術センターに設置しました。このシステムでは、局地的大雨などの突発的気象災害の予測と軽減を目指して、20m鉄塔に設置された複数の最先端リモートセンシング測器による複合観測を行います。

日本標準時の副局 電磁波研究所 時空標準研究室



副局の計測システム

電磁波研究所時空標準研究室では、日本標準時を高精度に生成して日本全国に広く供給しています。従来は、その基となる原子時計群を本部（小金井）のみで運用してきましたが、正しい時刻の重要性が高まる中、未来ICT研究所などにも分散させ統合構築することで、より災害に強いシステムの開発を目指します。

また、光電話回線など新しい通信方法にも対応した時刻配信システムを開発し、正確な時刻をより確実に供給する研究にも取り組んでいきます。

宇宙光通信の応用 - 高速光空間通信 - ワイヤレスネットワーク総合研究センター 宇宙通信研究室



光空間通信設備
小型光地上局の全景

航空機と地上間との間で、近赤外線波長帯のレーザー光線を用いた空間通信を行うための小型光地上局です。左側の開閉式の屋根から出ている八角形の部分が、レーザー光を送受信するための光学系とターゲットを追尾するためのジンバルになります。地上の光ファイバーを用いたネットワーク並の通信速度を実現できるシステムとして、2014年に開発しました。ヘリコプターや航空機に搭載された飛行中の通信機器を地上から自動的に捕捉追尾し、相手にレーザービームをピンポイントかつ安定的に照射し続け、最高40Gbpsの超高速通信を行うことが可能です。