NTT先端技術総合研究所

NTT Science and Core Technology Laboratory Group

先端技術総合研究所

Science and Core Technology Laboratory Group

NTT R&Dは、新しい技術の研究開発に取り組むとともに、NTTグループの各事業会社をはじめさまざまな分野の産業界の方々と一緒に、安全・防災・持続可能な開発などにかかわる問題を克服し、社会的課題の解決をめざします。

その組織は、IOWN総合イノベーションセンタと３つの総合研究所などから構成され、基礎から応用までの幅広い研究開発が行われています。

先端技術総合研究所では「NTTの事業領域を拡大する先端技術の研究開発」「社会に変革をもたらす新原理・新コンセプトの創出」「地球環境・人にやさしい技術の研究開発」をミッションとして先端技術の研究に取り組んでいます。

研究開発担当役員
所長 竹ノ内　弘和

先端技術総合研究所の組織構成

先端技術総合研究所は、革新的なネットワークシステムの研究開発を担当する「未来ねっと研究所」、光と電子の融合により新たな価値創造をもたらす先端的なデバイス・材料の研究開発を担当する「先端集積デバイス研究所」、コミュニケーションの壁を打ち破るメディア・情報処理の研究開発を担当する「コミュニケーション科学基礎研究所」、新しい物性・原理の探求と発見を担当する「物性科学基礎研究所」の4つの研究所から構成されています。

基盤技術

未来ねっと
研究所
Network Innovation
Laboratories

先端集積
デバイス研究所
Device Technology
Laboratories

基礎技術

コミュニケーション
科学基礎研究所
Communication Science
Laboratories

物性科学
基礎研究所
Basic Research
Laboratories

未来ねっと研究所
Network Innovation Laboratories

無線、光、量子の通信技術で未来のネットワークシステムを実現

近年のICT技術の目覚ましい進展に伴い、世界中の人々やあらゆるモノがネットワークに接続されつつあるなかで、従来の高速大容量といったネットワークの要求条件に加え、低遅延・高信頼性・カバレッジ拡張などの新たな技術的条件がネットワークには求められています。
未来ねっと研究所は、無線、光、量子分野における世界一、世界初となる通信技術を確立し、ユーザに新たな価値を提供する未来のネットワークシステムの実現にチャレンジしていきます。

所長 高杉 耕一

研究領域

• 光ファイバ伝送	光伝送の帯域・容量などの拡大および超高速処理により光の限界を追求する。
• 無線伝送	通信の常識を変える、波動伝搬のフロンティアを追求する。
• 量子ネットワーク	光量子コンピュータ・スケーラブル量子通信など、量子の可能性を追求する。
• 革新的ネットワーキング	世界最先端の高品質・高性能なネットワークを追求する。

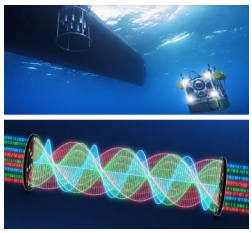
研究紹介

光ファイバ伝送

- 世界トップクラスの大容量化と電力効率を実現する大容量デジタルコヒーレント光伝送
- 空間多重化・広帯域化・高速化でペタビット級リンク容量を実現するスケーラブル光トランスポート

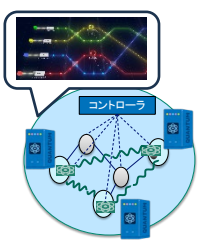
無線伝送

- 海、空、宇宙といった未踏の領域まで通信エリアを拡大する無線通信技術（非地上系ネットワーク）
- 陸上における無線通信速度の飛躍的な向上に向けた光無線融合伝送や波動制御による大容量無線伝送技術



量子ネットワーク

- 古典コンピュータでは膨大な計算時間がかかる問題を短時間で解決する、常温常圧動作可能な光量子コンピュータ
- 量子コンピュータを相互接続可能とするスケーラブル量子ネットワーク基盤を確立する量子通信



革新的ネットワーキング

- データセンタなどのAIネットワークを省電力化するAI基盤向け光インターコネクト
- 光伝送の最適化を実現する光ネットワークデジタルツインとナノ秒精度の遅延測定・調整が可能なエクストリームL1ネットワーク
- 無線伝送を最適化するユーザセントリック無線AI制御

先端集積デバイス研究所
Device Technology Laboratories

技術の限界に挑戦し、新しいバリューを創出するデバイスの実現

先端集積デバイス研究所は、事業や社会に新たな展開や産業の種となりうる訴求力のある新技術の研究開発を進めています。革新的な技術をシームレスに商用化するために、IOWN総合イノベーションセンタにおいてデバイス開発を担っているデバイステクノロジーセンタと密接に連携して研究に取り組んでいます。私たちは、今後とも新たな価値・サービスを具現化する研究開発を通じて、より快適で安心・安全なコミュニケーション環境による豊かな未来の実現に貢献してまいります。

所長 寺田 純

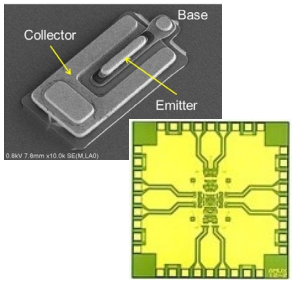
研究領域

• 光・無線通信	APN/6G向けに通信の壁を打破するデバイス技術を追求する。
• 次世代情報処理	革新的光電融合技術を核とした次世代情報処理デバイス技術を追求する。
• センシング	豊かなライフスタイルを実現するデバイス技術を追求する。
• 環境・インフラ	サステナブル社会の実現に資する材料・デバイス技術を追求する。

研究紹介

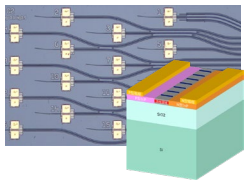
InP電子デバイス

- さらなる高速・大容量通信をめざし、化合物(InP)半導体を用いたアナログIC設計・製造技術、パッケージ実装技術を用いて、顕在化する速度性能限界打破をめざす



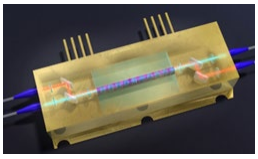
メンブレンフォトニクス

- 電気配線の限界を打破する光電融合技術のキーデバイスとして、NTT独自の薄膜(メンブレン)構造による小型・高速・低消費電力な光デバイスを開発し、次世代情報処理の実現をめざす



光量子コンピュータ用光源

- 常温、常圧で動作し、他方式より大幅に省電力・小型化が期待される光量子コンピュータにおいて、周期分極反転ニオブ酸リチウム(PPLN)導波路を用いて高品質な量子光源の実現をめざす



非侵襲生体センシング

- 生活習慣病の予防・遠隔医療の発展を見据え、光・電気化学・音波・電波センシング技術を融合し、日常生活の中で負担なく生体情報を取得できる生体センサの実現をめざす

コミュニケーション科学基礎研究所
Communication Science Laboratories

「こころまで伝わる」コミュニケーションの実現

コミュニケーションは、私たちが社会生活を送るうえで欠かすことのできない営みです。多様な情報機器とAIによって私たちの暮らしと社会のありかたが急速に変化し続ける現代にあって、人々が安心して暮らせる豊かな社会のために、コミュニケーションを支える技術のあるべき姿を追求し続ける必要があります。コミュニケーション科学基礎研究所は、人間科学と情報科学の基礎研究に根ざした「人間」と「情報」に対する深い理解と洞察を通じて、この問題に取り組んでいます。

所長 宮崎 昇

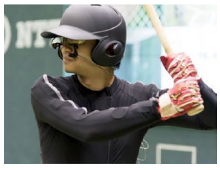
研究領域

• 人間情報科学	感覚・運動・情動の仕組みを解明し、優れた認知機能の本質に迫る。
• メディア情報処理	言語・音・画像・生体信号などの高度な認識・生成・計測処理を追求する。
• データ科学	実世界情報を結び付けた広範な知識処理と効率的な学習・最適化を追求する。
• 新しい計算基盤	次世代情報処理の持続的発展を支える光演算・量子情報処理などの計算理論を追求する。

研究紹介

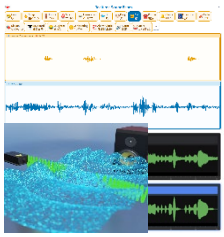
多様脳科学

- トップアスリートなどの優れた認知機能を支える脳機能の多様性解明を通じた、人間の「心・技・体」の関係の本質理解



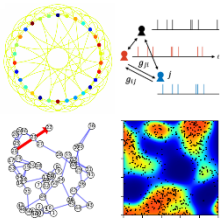
音声音響処理

- 世界最高レベルの雑音・残響除去技術や、多人数会話の理解技術
- 実環境における多様な音の意味論的理解と分離
- 光音響計測による超高解像度時空間音場センシング



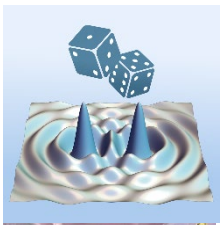
機械学習

- 実世界の物理現象などの情報を互いに結び付けた広範な知識処理と効率的な学習・最適化によって最適な意思決定を実現する研究



次世代情報処理

- 光コンピューティングや量子情報処理における新しい計算理論の創出により、汎用人工知能をはじめとする次世代情報処理技術の持続的発展を支える超高効率・超低消費電力な計算基盤を実現



物性科学基礎研究所
Basic Research Laboratories

社会に変革をもたらす新原理・新コンセプトの創出

2000年代も四半世紀過ぎた今日、電気通信・情報通信技術は、社会に深く浸透すると共に、他分野へと拡大し続け、エネルギー、コンピューティング、セキュリティ、センシング、マテリアル、バイオ・メディカル、そして人工知能など幅広い分野との接点が次々と生まれています。
当研究所では、国内外の研究機関との幅広い共同研究、国際会議・スクール「ISNTT」や「BRLセミナー」の開催など「世界に開かれた研究所」として、新材料、機能物性、量子科学に関する基礎研究に取組み、最先端の知と技術の拡大、そして社会への貢献に挑み続けています。

所長 小栗 克弥

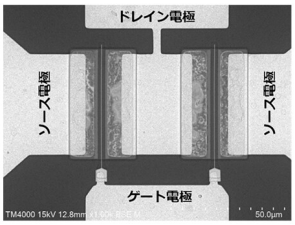
研究領域

• AlN半導体	AlN半導体の優れた物性を活かした高周波/パワーデバイス応用を追求する。
• 超高速オプトエレクトロニクス	超高速光電変換など、光と電子の極限性能を追求する。
• バイオデバイス技術	チップ上で生命機能の一部を再現して、生命現象の理解を追求する。
• シリコンフォトニクス・光電融合	光・電子デバイスを集積し、高効率・高機能な次世代通信・センシング・演算基盤を創出する。

研究紹介

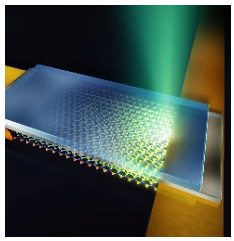
AlN半導体

- NTTが世界に先駆けて半導体化に成功した窒化アルミニウム(AlN)の結晶成長・デバイス技術を発展させ、高出力・高周波応用が期待されるAlN系トランジスタのミリ波帯動作の実証に世界で初めて成功しました。



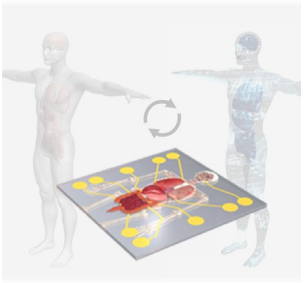
超高速オプトエレクトロニクス

- 一原子層厚の新規物質(原子層物質)に独自のテラヘルツ電気信号測定技術を適用し、その超高速キャリアダイナミクスを評価することで、光検出器の1テラヘルツ動作など、従来技術の限界を超える極限的なオプトエレクトロニクス性能を追求します。



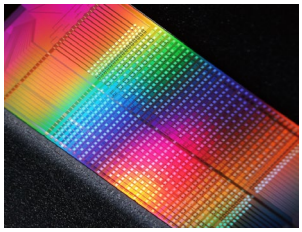
バイオデバイス技術

- 生体と類似した特性を有するソフトマテリアルを用いて、体器官様の構造・動作を再現したオンチップ生体モデルの構築と、生体内の微小空間で生じる複雑な生命現象の理解や、それに基づく疾患メカニズムの解明をめざします。



シリコンフォトニクス・光電融合

- AIの進歩に伴う消費電力の爆発的増加に対し、光の干渉と波長多重を利用して膨大なデータを一括高速処理できる光集積回路の原理実証をめざします。 これは将来的に高処理能力と低消費電力を両立可能な次世代グリーンAI基盤として期待されます。

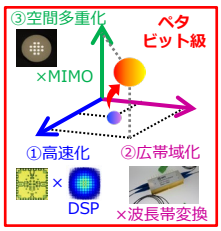


イノベイティブフォトニックネットワークセンタ

Innovative Photonic Network Center (IPC)

イノベイティブフォトニックネットワークセンタ(IPC)は、2011年11月に設立され、ブロードバンドサービス、近年の生成AIサービス拡大などにより増大する通信トラヒックを収容可能なペタビット級リンク容量を有するスケーラブル光トランスポートネットワークの実現に向けた技術確立をめざしています。

- 光通信用大規模デジタル信号処理技術・光電気融合集積技術
- 広帯域・低雑音光増幅中継基盤技術
- 空間多重光伝送方式基盤技術

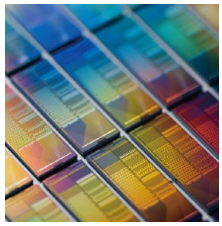


ナノフォトニクスセンタ

Nanophotonics Center (NPC)

ナノフォトニクスセンタ(NPC)は、ナノフォトニクス技術を駆使して、さまざまな機能をもつ光デバイスを大量・高密度に集積する大規模光集積技術の確立、および光情報処理の消費エネルギーの極限的な低減をめざす革新研究を行うために、2012年4月に設立されました。

- フォトニック結晶、プラズモニクスによる極限的相互作用増強、超省エネ化の探求
- ナノマテリアルとナノフォトニクスの結合による新しい光のプラットフォーム
- トポロジカルな性質を利用した新しい物性・機能の開拓
- ナノフォトニクスを用いた光電融合演算技術

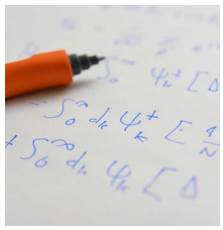


理論量子情報研究センタ

Research Center for Theoretical Quantum Information (TQC)

量子情報分野の多様なレイヤの理論研究者を結集して学際的協業を促すことで、量子情報に関する理論研究のさらなる強化をめざし、2023年に前身の理論量子物理研究センタから改組されて当センタが生まれました。当センタは、ハードから応用にいたる量子情報技術の羅針盤となることをめざしています。

- 量子情報を活用した暗号技術
- 耐量子計算機暗号
- 量子計算アルゴリズム
- 量子通信プロトコル
- 量子コンピュータアーキテクチャ
- 誤り耐性量子計算
- 量子インターネット技術
- 理論量子物理



バイオメディカル情報科学研究センタ

Bio-Medical Informatics Research Center (BMC)

バイオメディカル情報科学研究センタは、医療健康ビジョン「バイオデジタルツインの実現」のもとで、情報処理技術・デバイス技術・行動支援技術・バイオ技術を融合しながら一人ひとりに最適な医療・健康支援に貢献し、“心と身体の健康がもたらす幸福を、すべての人が平等に享受できる社会”の実現をめざします。

- 循環器疾患の予防・再発防止や病態の解明、個別化支援
- 日常生活における食や仕事と健康の関係を捉え、無理のない健康の維持・改善支援
- NTT社員などのコホートデータを活用した健康改善・疾病予防のモデル化
- 将来的な早期発見や治療支援を目的としたがんの発生機序の解明

基礎数学研究センタ

Institute for Fundamental Mathematics (IFM)

基礎数学研究センタは、数学的真理の探究を長期的かつ俯瞰的な視野から推進する組織です。知的好奇心を羅針盤とし、自由な発想を帆とすることで、異なる分野間の航路を見出し、未知なる真理を解明する世界的な数学研究拠点として、人類の知のフロンティアの開拓を牽引していきます。

- 光と物質の量子相互作用の解明と背後の整数論
- 整数論、特に保型形式とその表現論的側面
- さまざまなコホモロジー理論に共通する普遍的構造を抽出する一般化モチーフ理論

厚木研究開発センタ

〒243-0198
神奈川県厚木市森の里若宮 3-1

先端集積デバイス研究所
コミュニケーション科学基礎研究所
物性科学基礎研究所

NTT 京阪奈ビル

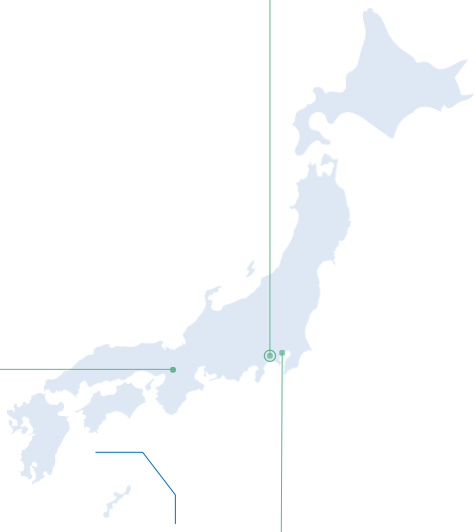
〒619-0237
京都府相楽郡精華町光台 2-4
NTT 京阪奈ビル

コミュニケーション科学基礎研究所

横須賀研究開発センタ

〒239-0847
神奈川県横須賀市光の丘 1-1

未来ねっと研究所



NTT

先端技術総合研究所　https://www.rd.ntt/sclab/
NTT技術ジャーナル　https://journal.ntt.co.jp/
NTT Technical Review　https://www.ntt-review.jp/