

国立研究開発法人
情報通信研究機構

National Institute of Information
and Communications Technology



理事長挨拶



国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）は、情報通信分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関として、情報通信に関する技術の研究開発を基礎から応用まで統合的な視点で推進し、同時に、大学、産業界、自治体、国内外の研究機関などと連携し、研究開発成果を広く社会へ還元し、イノベーションを創出することを目指しています。

近年、私たち一人一人が情報通信端末を手放せなくなっているように、情報通信は国民生活や社会経済を支える最も基本的かつ基盤的な機能であり、なくてはならないものとなっています。さらに、従来のPCやスマートフォンなどの端末機器だけでなく、身のまわりに存在する"あらゆるモノ"がネットワークにつながるIoT（Internet of Things）環境が構築され、さまざまなコネクティッド・サービスが実現されています。新しくつながったサービスやデータにより、いろいろな分野において新しい価値を創出するイノベーションが起きています。これらの新しい情報通信技術によりサイバー空間はさらに充実・拡大しており、実空間との融合が急速に進展し、新たな生活空間となるサイバー・フィジカル空間が形成されてきています。また、このような“つながるメリット”とともに、“つながるリスク”も拡大し、サイバーセキュリティやプライバシー保護が重要な課題となっています。

こうした中、社会システムの全体が、サイバー・フィジカル空間に適した形への変革の必要性に迫られています。このようなパラダイムシフトに対応するため、NICTでは、平成28年4月からの第4期中長期計画に基づき、

- (1) ICTにより実世界を「観る」、
- (2) 無線や光などの通信技術により社会を「繋ぐ」、
- (3) データの利活用により新たな価値を「創る」、
- (4) 巧妙・複雑化するサイバー攻撃から社会を「守る」、
- (5) 情報通信の新しい地平を「拓く」

という5つの柱の下、世界最先端の研究開発に取り組んでいます。

また、研究開発の質を高め、その成果をより効果的に社会に実装していくためには、国内外の研究機関、企業、大学、地方自治体などとの協体制の構築が欠かせません。NICTは情報通信に関するオープン・イノベーションの拠点として、関係者と密接に連携しつつ、基礎的・基盤的な研究開発から新しい事業活動に対する支援までの幅広い取組を総合的に推し進め、新たな社会システムの実現に貢献してまいります。

NICTは、最も重要な社会基盤である情報通信の発展に向けて組織一丸となって取り組んでまいります。皆様のご支援とご協力をよろしくお願いいたします。

国立研究開発法人情報通信研究機構
理事長 徳田 英幸

NICTはICTを専門とする我が国唯一の公的研究機関として、研究開発を推進するとともに、産学官連携や事業振興等を総合的に行い、豊かで安心・安全な社会の実現に取り組んでいます。

NICTの研究開発とオープンイノベーションの推進体制

■研究群

「観る」 センシング基盤分野

電磁波研究群

電磁波研究所

「繋ぐ」 統合ICT基盤分野

ネットワーク研究群

ネットワークシステム研究所

ワイヤレスネットワーク総合研究センター

「創る」 データ利活用基盤分野

AI・脳情報通信研究群

ユニバーサルコミュニケーション研究所

脳情報通信融合研究センター

先進的音声翻訳研究開発推進センター

「守る」 サイバーセキュリティ分野

サイバーセキュリティ研究群

サイバーセキュリティ研究所

「拓く」 フロンティア研究分野

未来ICT研究群

未来ICT研究所

■オープンイノベーション推進本部

ソーシャルイノベーションユニット

戦略的プログラムオフィス

総合テストベッド研究開発推進センター

ナショナルサイバートレーニングセンター

知能科学融合研究開発推進センター

耐災害ICT研究センター

統合ビッグデータ研究センター

テラヘルツ研究センター

イノベーション推進部門

グローバル推進部門

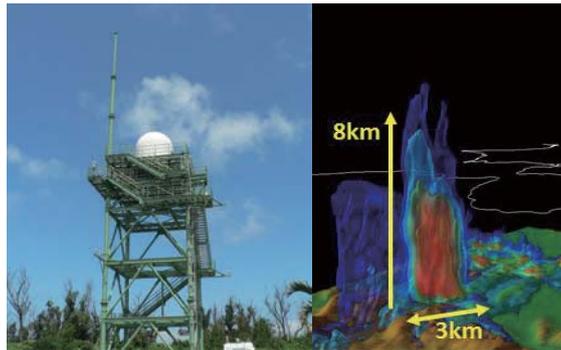
デプロイメント推進部門

ICTによる新しい価値の創造と
新しいICT社会の構築

ICTにより実世界を「観る」技術分野です。電波から光までの電磁波を安全に利用し、人間社会を取り巻く様々な対象から情報を収集し観測する技術の研究開発に取り組みます。これらの技術によって、ゲリラ豪雨等の大気現象の早期発見、地震等の災害状況の広域な把握、航空機運用等の電波インフラの安定利用等が可能となります。

■ リモートセンシング技術

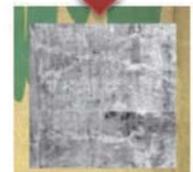
ゲリラ豪雨等の突発的な大気現象の監視・予測技術の向上を目指し、前兆現象の早期発見や発達メカニズムの解明に必要な技術を研究開発します。また、地震等の災害状況の迅速な把握が可能な合成開口レーダの性能高度化、地球規模の気候・気象の監視・予測技術、文化財等の非破壊センシング技術の研究開発を行います。



フェーズドアレイ気象レーダ（左）による降雨の高速3次元観測例（右）



尾形光琳作八橋図屏風の電磁波による非破壊センシング
(画像提供：メトロポリタン美術館)



一様な反射から絵の具の下にも金箔が存在することが明らかになった例

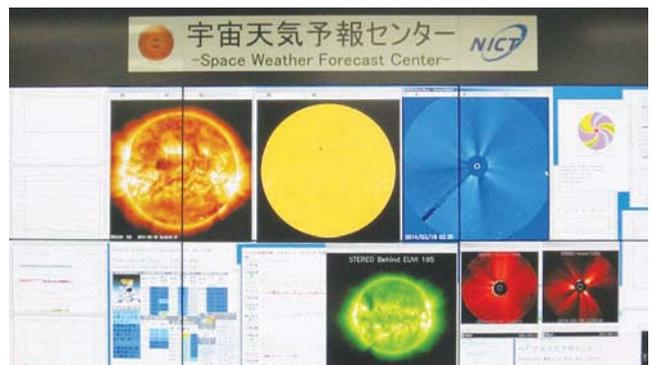
■ 宇宙環境計測技術

短波通信や衛星測位等の電波伝搬に影響を与える電離圏等の擾乱状態をより正確に計測し、航空機運用等の電波インフラの安定利用に貢献します。

また、人工衛星の安定運用に不可欠な宇宙環境の計測・予測に関する技術、太陽活動モニタリングのための電波観測システム及び太陽風伝搬モデルに関する技術を研究開発します。



太陽風観測衛星データ受信システム



宇宙天気予報センター

■ 時空標準技術

正確な時刻と周波数を、作って・測って・利活用するための基盤技術を研究開発します。例として、日本標準時を安定かつ高い信頼性で発生・供給する技術、次世代の秒の定義にも適応する超高精度な周波数標準（原子時計）技術と時刻・周波数の比較・伝送技術、正確な時刻・周波数を広く実利用するための技術開発などに取り組みます。



ストロンチウム光格子時計



セシウム一次周波数標準器



日本標準時生成システム



34m アンテナ（鹿島）



衛星受信アンテナ群



光周波数コム

■ 電磁環境技術

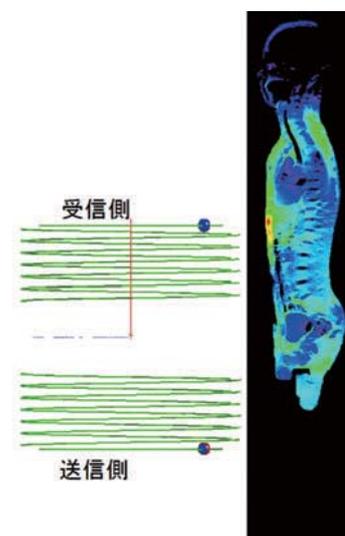
クリーンな電磁環境の維持のため、通信機器や家電機器から発生する不要電磁波を、広帯域・高精度で測定できる技術を研究開発します。また、電波の安全性確保に不可欠な人体ばく露特性の評価技術の研究開発も行います。これらの取組により、電磁環境に関する国内外の技術基準等の策定に寄与し、安全・安心な ICT 技術の発展に貢献します。

電波吸収体
(厚み 2.5m)

電波暗室



ミリ波帯における生体組織の電気定数測定システム



無線電力伝送システム近傍における体内誘導電界の検討

無線や光などの通信技術により社会を「繋ぐ」技術分野です。

5G（第5世代移動通信システム）時代以降の通信量の爆発的な増加と、IoT（モノのインターネット）時代の新たな価値創造や社会システムの変革に対応するネットワークの実現を目指し、ICTを統合する基盤技術の研究開発に取り組みます。

■ 革新的ネットワーク技術

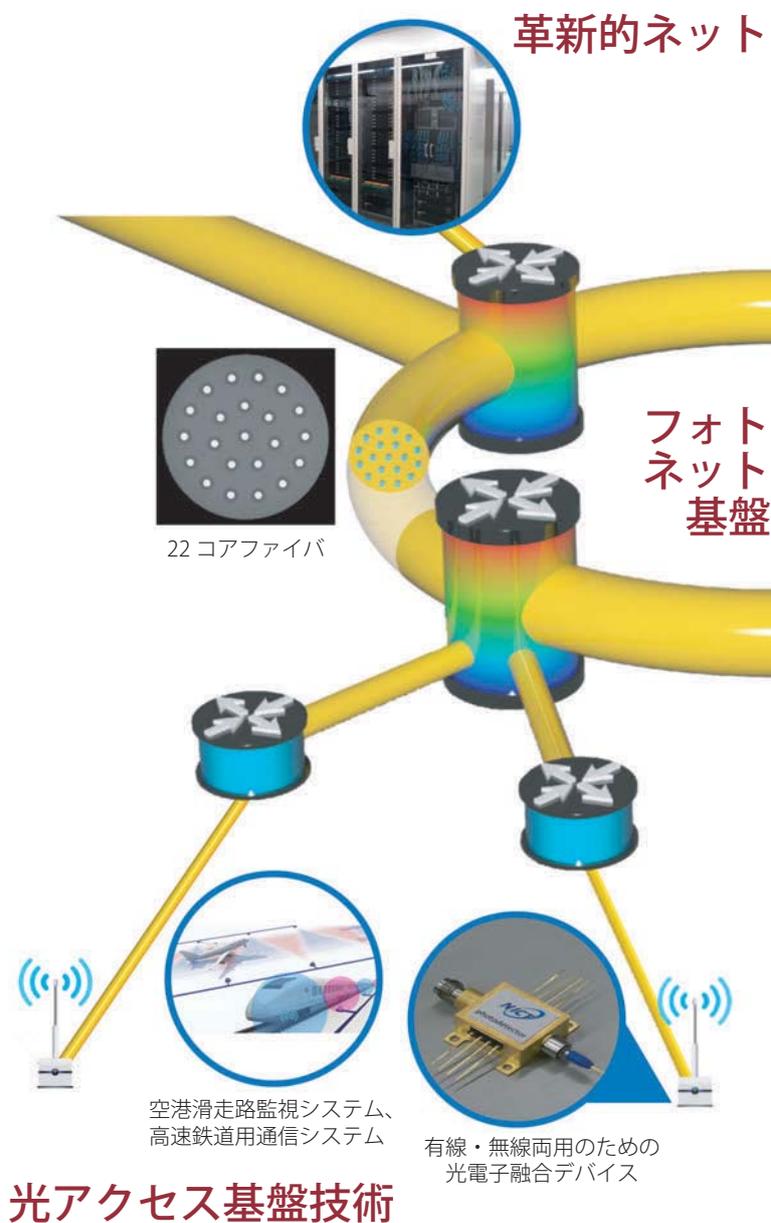
IoTサービスの多様化や進化するクラウドにも柔軟に対応できる革新的ネットワークの実現に不可欠な基礎技術として、ネットワーク構築制御自動化技術や、高品質で効率良く情報を流通させる情報指向型ネットワークアーキテクチャの確立に向けた技術の研究を行います。

■ フォトニックネットワーク基盤技術

2020年代には現在の1千倍以上の通信量が予想されています。そこで、世界最高水準のネットワーク大容量化を実現するため、新型光ファイバによる超大容量マルチコアネットワークシステム技術と、通信量の急激な変動や多様化するユーザーニーズに柔軟に対応できる光統合ネットワーク技術の研究開発を行います。

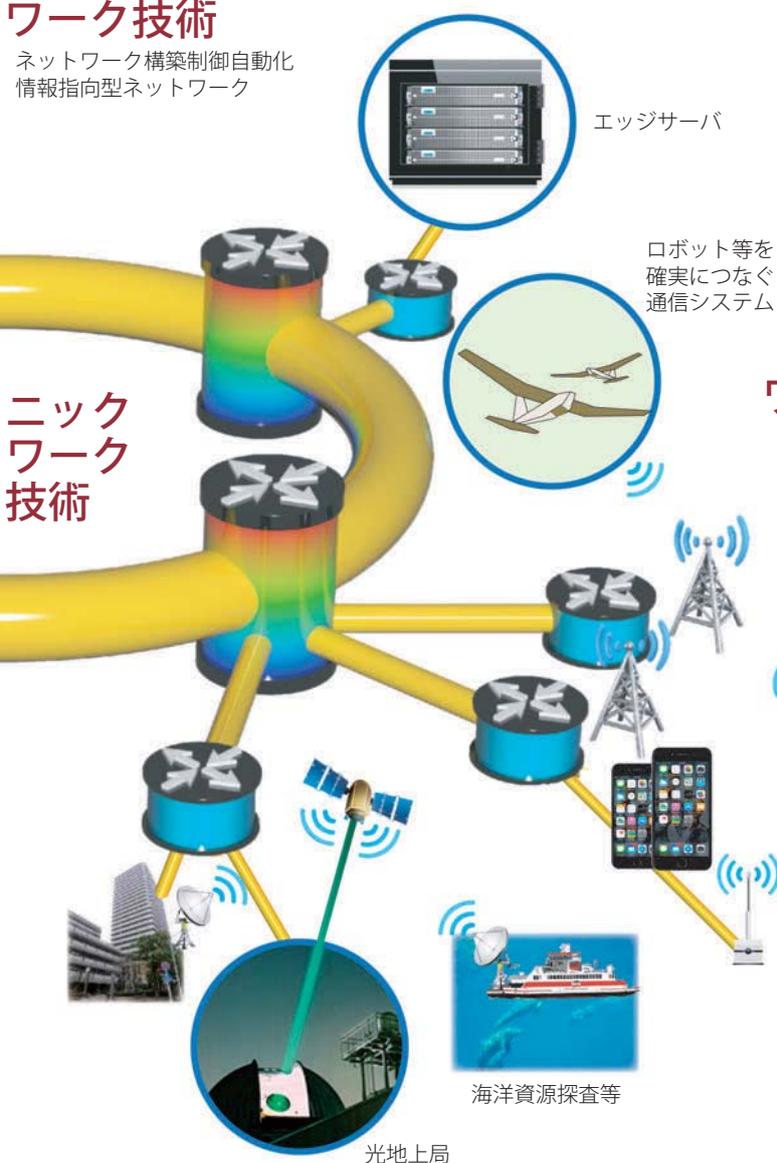
■ 光アクセス基盤技術

超5G時代へ向け、伝送容量・距離等で世界最高水準であり、さらに伝送媒体に制限されない光アクセスネットワークを実現する基礎技術として、光と超高周波の電磁波を効率的に融合するためのICTハードウェア基盤技術の研究開発を行います。また、エンドユーザへの100 Gbps級大容量通信を可能とする技術の確立を目指します。



ネットワーク技術

ネットワーク構築制御自動化
情報指向型ネットワーク



ネットワーク技術

衛星通信技術

■ ワイヤレスネットワーク基盤技術

IoT や 5G 時代以降にはワイヤレスネットワークが重要な役割を果たします。そこで、ロボット技術等を活用したシステム、ビッグデータ対応のデータ収集システム、高度道路交通システム等に対応するネットワーク基盤技術等を研究開発します。また、ワイヤレス分野に係る未踏周波数領域の開拓、電波伝搬特性の研究に取り組みます。

ワイヤレスネットワーク基盤技術

■ 衛星通信技術

衛星搭載ミッションの高度化・多様化に伴い、必要となる衛星通信ネットワークの高速化・大容量化を実現するため、光衛星通信ネットワーク基盤技術として、10 Gbps 級の光データ伝送を可能にする衛星搭載機器の研究開発を推進します。また、次期技術試験衛星に向けて、海洋・航空・非常時等に対応するブロードバンド衛星通信ネットワーク基盤技術の研究開発に取り組みます。

データの利活用などにより新たな価値を「創る」基盤分野です。

人工知能やビッグデータ解析、脳情報通信等の活用によって新しい知識・価値を創造するための基盤技術の研究開発に取り組みます。世の中の膨大な情報から人の脳の機能までをICTの観点から研究し、実世界の様々な活動に利用していく基盤技術の確立を目指すものです。

■ 音声翻訳・対話システム高度化技術

言葉の壁を越えた自由なコミュニケーションを実現するため、実用レベルの音声翻訳・対話及び長文音声に対応した自動翻訳技術を研究開発します。この取組のひとつが、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けて、10カ国語を対象に、旅行、医療、防災等の生活分野に対応した音声翻訳システムの実用化を目指すことです。NICTが開発したVoiceTraの翻訳できる言語は31言語で、そのうち、音声入力は20言語、音声出力は16言語に対応しています。

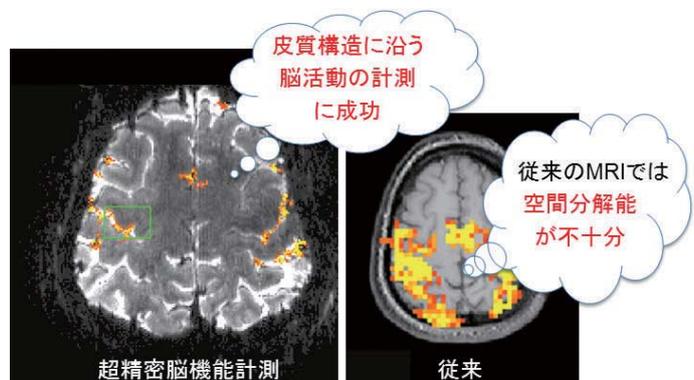


■ 脳情報通信技術

脳内表象や脳内ネットワークを解析して人の認知・行動等の仕組みを解明し、脳型情報処理技術等の研究開発をするもので、高齢者や障がい者の能力回復、健常者の能力向上、脳科学に基づいた製品やサービスの新しい評価方法の構築等に貢献します。この技術を基に、人の心に寄り添うロボット等を実現する研究開発も行います。



7テスラ fMRI

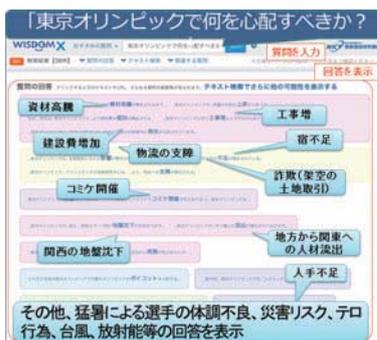


超精密脳機能計測の例

脳活動が大脳皮質に沿って起きている様子がわかるほど、精密に計測ができたことを示している。

■ 社会知解析技術

社会に溢れる膨大な情報や知識のビッグデータ（社会知）を基に、誰でも専門的な知識に容易にアクセスして様々な意思決定において有用な知識を得るための技術を研究開発します。インターネット上の災害に関する社会知を、各種の観測情報とともに分かりやすく整理し、リアルタイムに提供する基盤技術の研究開発も行います。



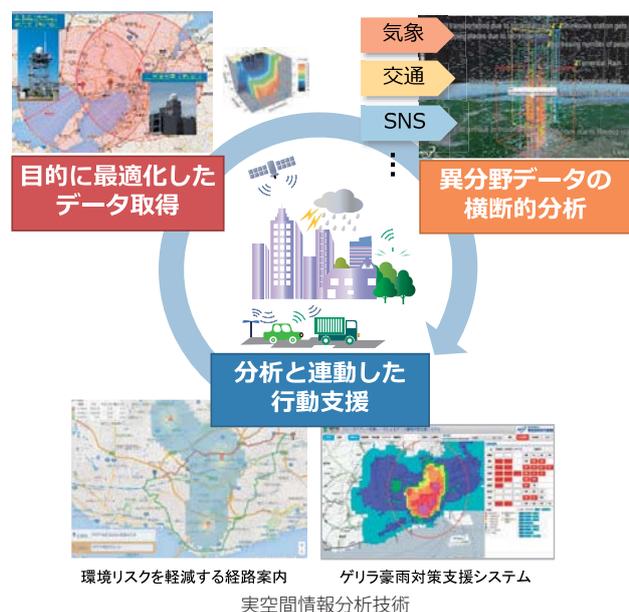
現在公開中の大規模 Web 情報分析システム WISDOM X
<http://wisdom-nict.jp/>



現在公開中の対災害 SNS 情報分析システム DISAANA の実行結果例
<http://disaana.jp/>

■ 実空間情報分析技術

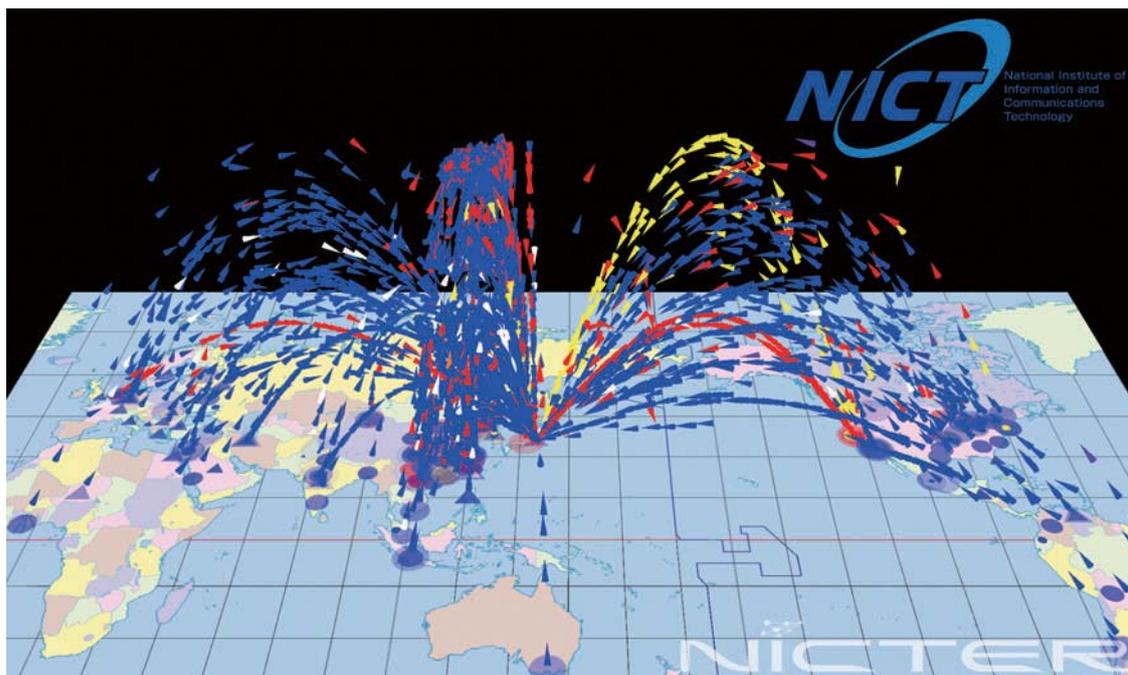
様々なセンサーやデバイスから取得された環境データや社会生活に関連するソーシャルデータなどの実空間情報を横断的に収集・分析し、ゲリラ豪雨や環境変化による交通等の具体的社会システムへの影響をモデルケースとして分析できるようにするためのデータ取得・解析技術やデータマイニング技術の研究開発を行います。また、分析結果をフィードバックし高度な状況認識や行動支援を行うことで、社会システムの最適化・効率化を実現するための基盤技術を開発・実証します。



巧妙化・複雑化するサイバー攻撃から社会を「^{まも}守る」技術分野です。
サイバー攻撃に実践的に対抗する最先端のサイバーセキュリティ技術や、
社会の安心・安全を理論面から支える暗号技術の研究開発に取り組みます。
日本のセキュリティ向上のため、研究開発成果の実用化にも注力します。

■ サイバーセキュリティ技術

政府機関、地方公共団体、学術機関、企業、重要インフラ等におけるサイバー攻撃対処能力の向上を目指し、最先端の攻撃観測技術や分析技術等を研究開発します。また、サイバー攻撃に関連する情報を大規模に集約し、横断的分析や対策自動化等に向けた技術を確立します。さらに、研究開発成果の速やかな普及を目指します。



インシデント分析センター NICTER



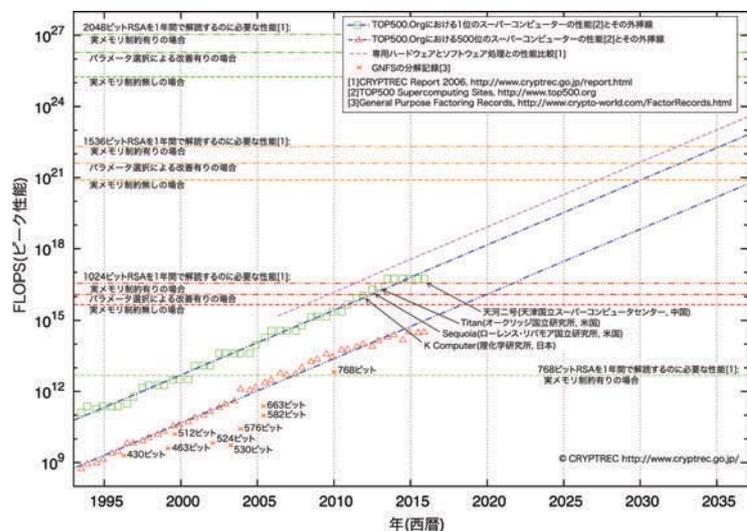
対サイバー攻撃アラートシステム DAEDALUS



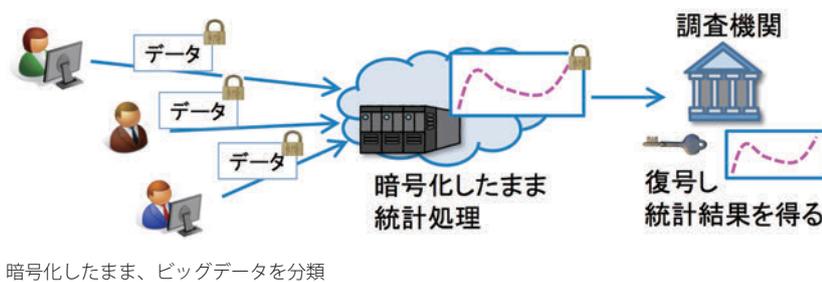
サイバー攻撃統合分析プラットフォーム NIRVANA 改

■ 暗号技術

安心・安全な ICT システムの構築とともに、IoT の展開に伴う新たな社会ニーズに対応するため、暗号・認証技術や新しい機能を備えた暗号技術を研究開発します。また、新たな暗号技術の安全性評価等を推進し、国民生活を支える様々なシステムへの普及を図り、個人データの利活用に貢献する保護技術の研究開発等も推進します。



社会で広く使われている暗号技術の安全性評価 (図は公開鍵暗号 RSA の場合)



■ セキュリティ検証プラットフォーム構築活用技術

安全な環境下でのサイバー攻撃の再現や、新たに開発した防御技術の検証に不可欠な、セキュリティ検証プラットフォーム構築に関する技術の研究開発を行います。また、このプラットフォームを活用したサイバー演習等、セキュリティ分野の人材育成支援にも取り組みます。



情報通信の新しい地平を「拓く」研究分野です。

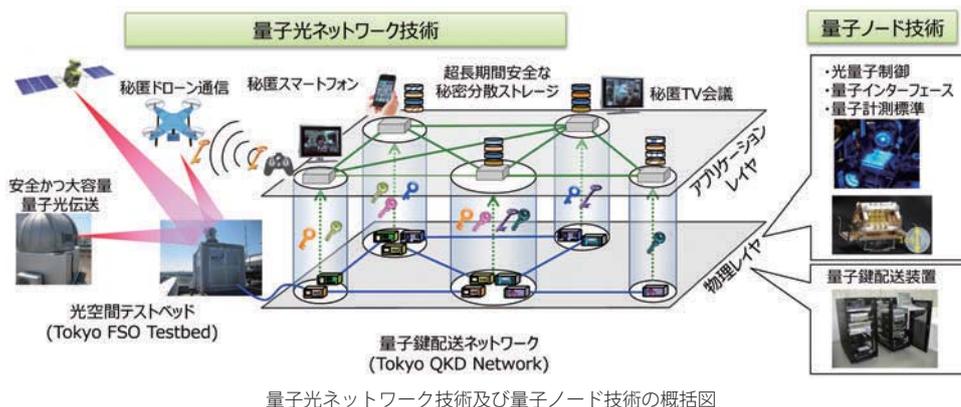
ICT 領域に挑戦的な革新をもたらすために、先端的・基礎的な技術の研究開発に取り組みます。

幅広い研究分野の見解や技術を共有し、既存の ICT とは別のアプローチや手法を開拓し、

豊かで安心・安全な未来社会を支える ICT の基礎となる新概念や新たな枠組みを確立していきます。

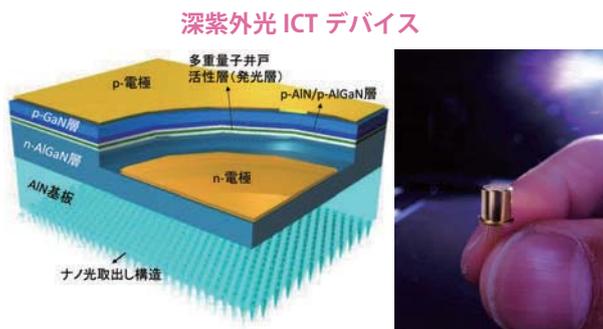
■ 量子情報通信技術

将来にわたり盗聴・解読の危険性が無い量子鍵配送、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量子光伝送などを実現する量子光ネットワーク技術を開発します。また、量子光ネットワークの発展を支える基盤となる、光や物質の量子力学的性質を精密に制御する量子ノード技術の基礎研究開発に取り組みます。新理論構築から、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通貫して取り組み、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。

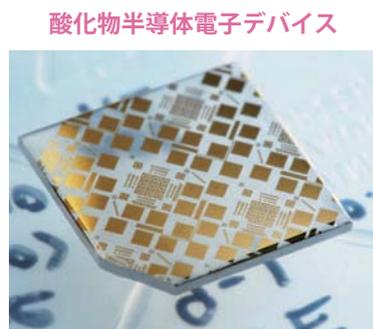


■ 新規ICTデバイス技術

酸化ガリウム等の新半導体材料の優れた物性を生かした電子デバイスの基盤技術を開発し、この成果を基に高効率電力デバイスや極限環境で使用可能な情報通信デバイスの実用化を図ります。また、ICT から殺菌、環境、医療までの幅広い分野での利用が期待される深紫外光 ICT デバイスの実現に向けた技術の研究開発を行います。



AlGa_N系深紫外LED素子構造の模式図及び実物写真



パワーデバイス Ga₂O₃ (酸化ガリウム) チップ

■ フロンティアICT領域技術

通信速度や消費電力等における様々な課題に対して、飛躍的な道を拓く高性能 ICT デバイス技術の研究開発を行います。また、テラヘルツ波等を利用した無線通信システムの研究開発により、未踏周波数領域の開拓に貢献します。さらに、生物の情報伝達・処理を利用した計測・評価・模倣システムなどの技術を研究開発します。

高性能 ICT デバイス技術

小型GM冷凍機
冷凍機内部
光ファイバ結合パッケージ
SSPD チップ 受光面
超伝導ナノワイヤ (幅: ~100 nm)
超伝導単一光子検出器 (SSPD) システム

有機 EO ポリマー
100 nm
超微細ナノ構造光導波路

超高速・低消費電力・超小型光変調器、THz 発生・検出器の概念図

バイオ ICT 基盤技術

自然知のネットワーク制御に学び・創る

タンパク質
細胞
細胞間
昆虫脳

高周波・テラヘルツ基盤技術

THz Waves
THz 帯光源 (量子カスケードレーザ: THz QCL)
テラヘルツ帯シリコン集積回路
超微細光導波路構造

■ 先端ICTデバイスラボ

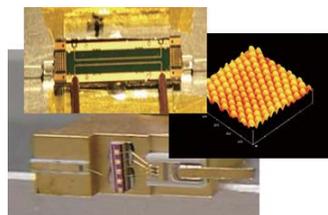
先端 ICT デバイスラボは、産学官連携のオープンイノベーション拠点として一般に開かれた研究施設です。光や超高周波等のあらゆる周波数帯を融合して活用できる革新的な情報通信デバイス要素技術を創造するべく、デバイスの設計・試作・実装・評価等の高度ハードウェア開発技術を基に研究を推進しています。



高品質・半導体結晶成長装置



微細パターン描画装置



ナノ構造を用いた高速・広帯域光デバイス

オープンイノベーションの拠点として、産学官連携、地域連携、国際連携を進め、ICTを活用したイノベーションを生み出す環境を実現することが国立研究開発法人としてのNICTに期待されています。オープンイノベーション推進本部は、その期待に応えるため、戦略的な連携を促進し、技術実証、社会実証を効果的に展開しつつ、社会全体のICT化に貢献していきます。



耐災害 ICT 研究センター（東北大学片平キャンパス）



実践的サイバー防御演習（CYDER）



Wi-SUN を活用した高齢者見守りシステム

オープンイノベーション推進本部の取組

- ・技術実証及び社会実証を可能とするテストベッド構築
- ・オープンイノベーション創出に向けた取組の強化
- ・耐災害 ICT の実現に向けた取組の推進
- ・戦略的な標準化活動及び知的財産活用の推進
- ・研究開発成果の国際展開の強化
- ・ICTベンチャーの創出支援



Workshop on Rural ICT (カンボジア プノンペン)



起業家甲子園・起業家万博



NICT 総合テストベッド概念図

情報通信研究機構の主な施設等



沿革

- 1896 (明治 29) 年 10月 ● 通信省電気試験所において無線電信の研究を開始
- 1915 (大正 4) 年 1月 ● 通信省電気試験所平磯出張所の開設
- 1935 (昭和 10) 年 5月 ● 無線機器の型式検定業務を開始
- 1940 (昭和 15) 年 1月 ● 標準電波 (JJY) 発射業務を開始 (検見川)
- 1948 (昭和 23) 年 6月 ● 文部省電波物理研究所を統合
- 1952 (昭和 27) 年 8月 ● 郵政省電波研究所の発足
- 1964 (昭和 39) 年 5月 ● 鹿島支所の開設 (直径 30 m パラボラアンテナ施設を完成)
- 1979 (昭和 54) 年 8月 ● 通信・放送衛星機構を設立
- 1982 (昭和 57) 年 8月 ● 君津衛星管制センターの開設
- 1988 (昭和 63) 年 4月 ● 電波研究所を通信総合研究所に名称変更
- 1989 (平成元) 年 5月 ● 関西支所 (神戸市) の開設
- 1992 (平成 4) 年 10月 ● 通信・放送機構に名称変更 高度通信・放送研究開発を開始
- 1997 (平成 9) 年 7月 ● 横須賀無線通信研究センターの開設
- 2000 (平成 12) 年 7月 ● けいはんな情報通信融合研究センターの開設
- 2001 (平成 13) 年 1月 ● 郵政省が総務省に再編 (総務省通信総合研究所)
- 2001 (平成 13) 年 4月 ● 独立行政法人通信総合研究所の発足
- 2001 (平成 13) 年 7月 ● 民間基盤技術研究促進業務を開始
- 2002 (平成 14) 年 3月 ● 衛星管制業務を終了
- 2003 (平成 15) 年 4月 ● 基盤技術研究促進センターの業務の一部を承継
- 2004 (平成 16) 年 4月 ● 通信総合研究所と通信・放送機構が統合し、独立行政法人情報通信研究機構 (NICT) として発足
- 2012 (平成 24) 年 4月 ● 耐災害 ICT 研究センターの開設
- 2013 (平成 25) 年 4月 ● 脳情報通信融合研究センターの開設
- 2015 (平成 27) 年 4月 ● 国立研究開発法人情報通信研究機構に名称変更



〒184-8795
 東京都小金井市貫井北町4-2-1
 URL: <http://www.nict.go.jp/>
 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