

世界トップクラスの技術で、
安心・安全かつ革新的な未来を創造します。

NTTグループにおけるR&Dの役割

世界を先導するICT企業であるNTTグループのR&Dは、新しい技術の研究開発に取り組み、多様な領域で新たな価値創造の源泉となることに加え、NTTグループの各事業会社とともに、お客さまのデジタルトランスフォーメーションや、一人ひとりに応じたライフスタイルの変革を支援していく役割

を担っています。また、生産性の向上、安全・防災など様々な問題を克服し、その結果として産業競争力の強化、社会的課題の解決をめざしています。ICTは様々な分野で活用されるため、NTTグループだけではなく、多分野にわたる産業界の方々とパートナーシップを行い、課題解決に取り組んでいます。

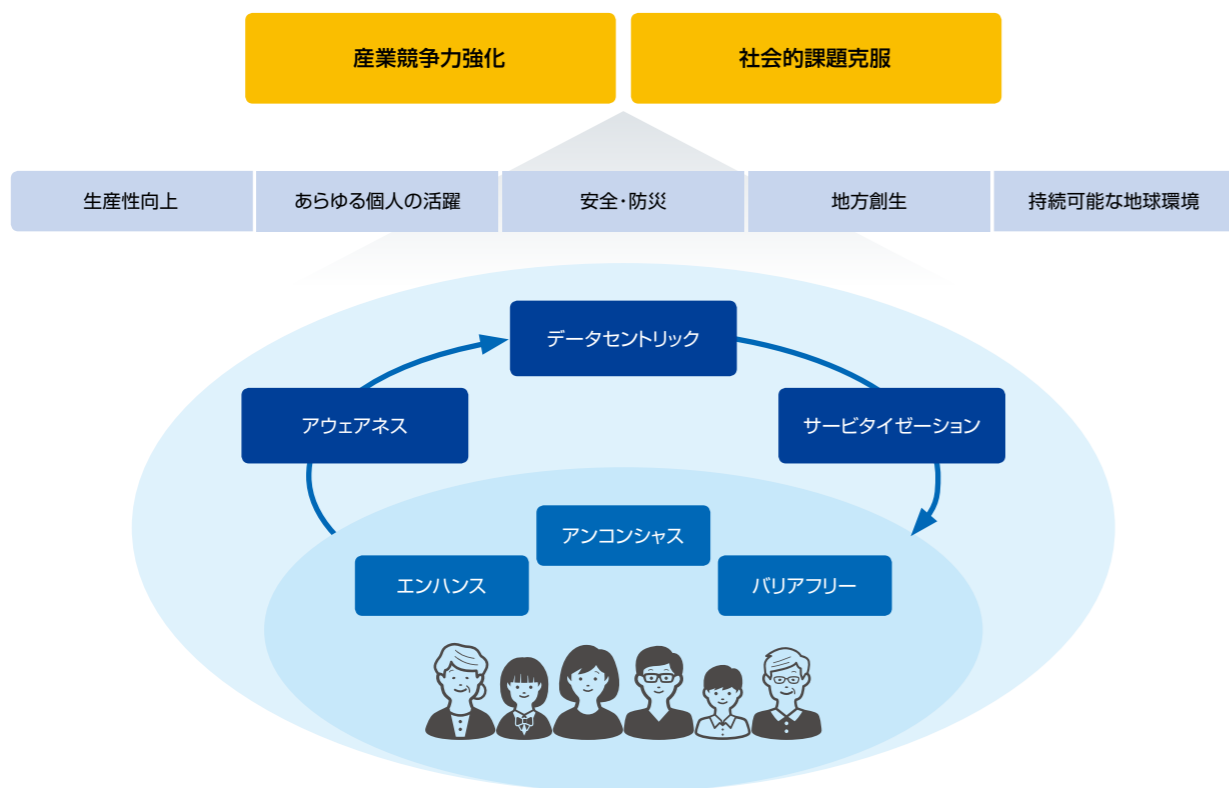
NTTグループのR&Dがめざすものと5つのキーテクノロジー

これからの技術は、使う人にとってより自然なものにしていかななくてはなりません。そのためには、私たちの思いをより良く理解し意思が正しく伝わる「エンハンス」という観点や、人が技術を意識しなくても高度な技術の恩恵を享受できる「アンコンシャス」という観点、また一人ひとりの違いにあわせてパーソナルに技術を利用できる「バリアフリー」という観点が必要になります。

一方、企業の立場からは、これからの技術は、お客さまの行動や取り巻く環境の変化を迅速に把握できる「アウェアネス

」という観点、様々なデータ処理によって企業の業務プロセスを変革するだけでなく新しい価値を生み出して意思決定をしていく「データセントリック」という観点、さらにモノを提供するのではなくコトを提供する「サービタイゼーション」という観点を踏まえて、お客さまと企業の関わりをより深い絆で結ぶものになっていかなければなりません。

このような将来像をベースに、NTTグループはAI(人工知能)、メディア、IoT(Internet of Things)、セキュリティ、そしてネットワークの5つがキーテクノロジーになると考えています。



5つのキーテクノロジー ① AI技術「corevo®」

NTTグループのAI技術「corevo®」では、人の能力を補強し引き出すことで、人間の生活をより豊かにすることをめざして、以下の4種類のAIについて研究開発に取り組んでいます。

1つ目の「Agent-AI」は、音声・言語・画像メディアから、人の意図や感情を理解し、人との高度な対話を通じて日々の生活をサポートするAIです。

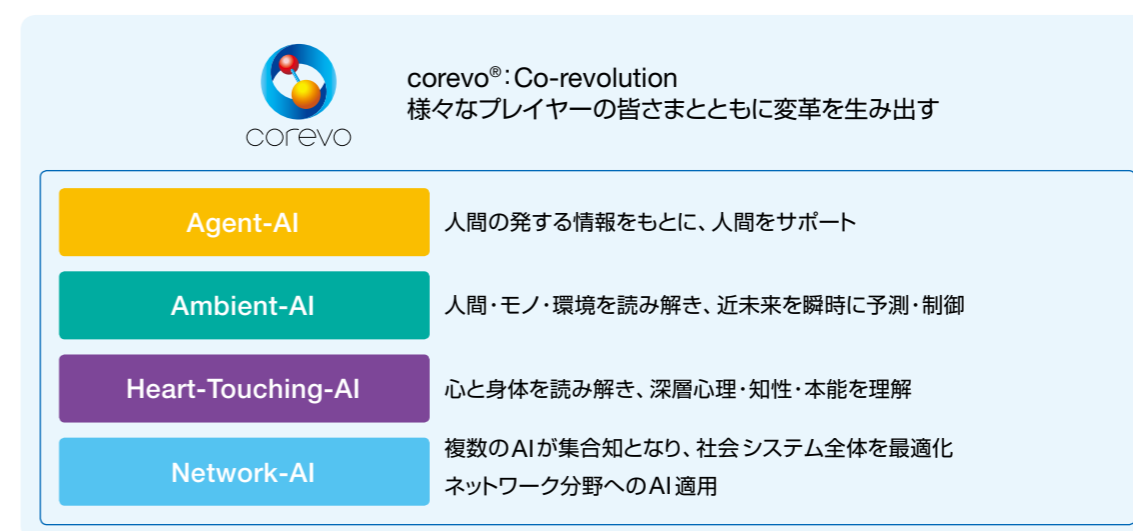
例えば聞く技術では、現時点で100dBを超える雑音の環境下でも人の声を聞き取り、1つのマイクで最大6人の話者の声を同時に聞き分けます。また、発話が始まってから1秒で約90%、5秒で約99%の確率でどの言語を話しているかを判断します。感情についても、声を荒らげて怒るホットアンガー、冷静に嫌みっぽく怒るコールドアンガー、満足、喜び、悲しみを理解できます。また意味は同じにもかかわらず文字列が異なる発言(例:「ゴルフで飛ばない」という発言と、「ドライバーの飛距離を伸ばすにはどうすれば良いか」という発言)について、意味の同一性を判断する発話意図理解技術にも取り組んでいます。

これら以外にも、会話の間や終了のタイミングを判断して適切に応答したり、人が割り込んで話しかけても即時に対応できる技術、30分程度の音声収録で話者の声質を保ったまま日本語や他の言語で音声合成する技術、さらに人間の会話の6割を占める雑談を長く続ける技術にも取り組んでおり、より自然な対話が実現されています。

2つ目の「Heart-Touching-AI」は、知性・本能・身体といった、人間にとって不可分かつ根源的ではあるものの、本人にも意識されない部分を理解し、働きかけ、拡張するAIです。スポーツ脳科学プロジェクトでは、一流アスリートが運動するときの脳の動きがアマチュアとどう違うかを研究しており、意識レベルではなく、無意識、潜在意識の中に違いがあることが分かってきています。

3つ目の「Ambient-AI」は、IoTの頭脳としてセンサー情報をリアルタイムに解釈、近未来を時空間予測し、因果関係を推論し、隠れた予兆をいち早く検知することに加えて、これらをもとに最適シナリオを探索し、スマートな誘導や制御をデザインし実行するAIです。スマートフォンや携帯電話の電波状況をもとにした人口統計データに気象データやイベントデータなどを組み合わせ、人口分布を予測する技術を用いて、2018年2月15日にNTTドコモが「AIタクシー®」の提供を開始しました。事前に実施した実証実験では、ドライバーの収入が上がり、お客さまの待ち時間が減るという効果が確認できました。

4つ目の「Network-AI」は、ネットワークにつながった個々のAIが自由自在に様々なリソースと連動し、ネットワークそれ自体が1つのAIとなって全体最適型制御とエリア即応型制御とを両立させ、プロトコルや事業体の違いによらず、お客さまに価値を提供するAIです。



NTTグループのAI技術「corevo®」に関しては、こちらのwebサイトもご参照ください。
<http://www.ntt.co.jp/corevo/>



5つのキーテクノロジー 2 高臨場メディア技術

高臨場メディア技術には、大きく3つのアプローチで取り組んでいます。超高臨場感通信技術「Kirari!®」に代表される、空間を伝送する・創る技術、プロ野球選手の投げた球をバッター目線で体験できるような、空間に潜り込む技術、2D映像、3D映像を同時に視聴可能な錯覚を利用した空間演出の技術の3つです。

その中でも、2015年2月にコンセプトを発表し、スポーツやエンターテインメント分野での実証等を通じて研究開発を進展させてきた超高臨場感通信技術「Kirari!®」は、従来の主に左右方向の動きによる臨場感の再現に加え、奥行き方向を含めた前後左右の自然な動きによる臨場感の再現が可能となり、多方向から多人数で競技を観戦する新しい視聴形態を実現しました。今後は各要素技術の高度化と経済化を進め、スポーツ・エンターテインメント分野でのライブビュー

イング、エンタープライズ分野での講演中継などへの展開を視野に、サービス化に向けた取り組みをより一層加速していきます。

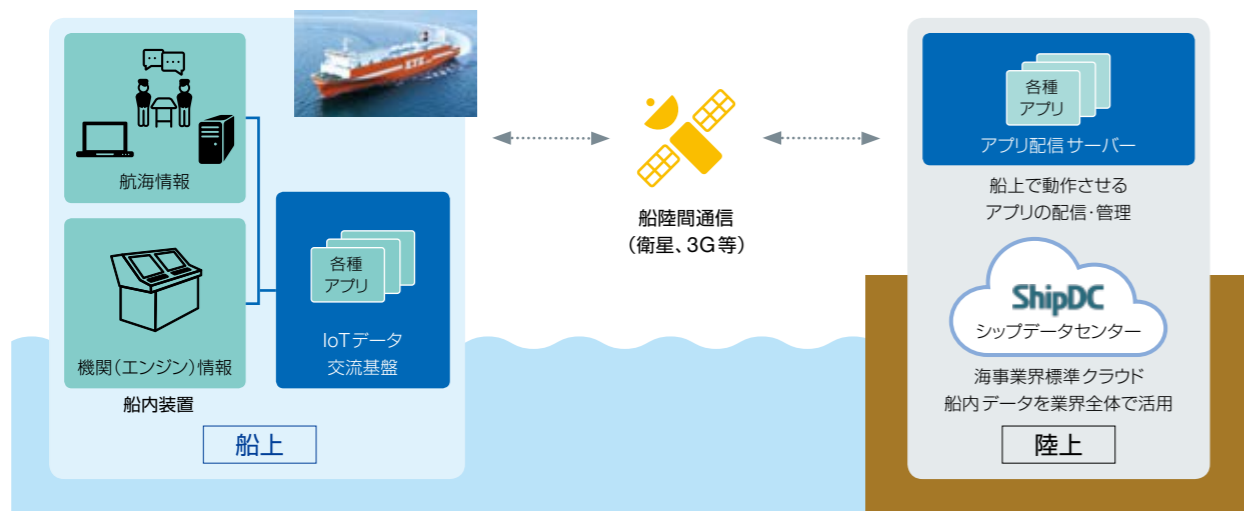


5つのキーテクノロジー 3 IoT

IoTは分野により要求条件が異なるため、1種類のプラットフォームで様々なIoTに対応することはできませんが、個別にIoTのシステムを作ると技術の再利用が難しくなるため、アーキテクチャの共通化が重要になります。NTTグループではIoTの基本アーキテクチャを定め、いくつかの産業分野で用途に応じたIoTの開発を行っています。

例えば、船舶の安全・効率運航の分野では、日本郵船株式会社、株式会社MTIと船舶IoTの次世代プラットフォームに関する実証実験に成功しました。一般的なIoTと異なり、海上にある船舶は陸上のオペレーションセンターと距離が離れ

ているため、衛星回線という非常にビットレートが低い通信しか使えません。このような環境の中、船舶の機関・航海系システムからの様々なセンサーのデータの船上における一次処理、処理結果の陸上への送信、陸上のセンターから航行中の船舶に対してのオペレーションの実施、最新のソフトウェアの配信などを行う実験に取り組みました。引き続き実証実験を行い、船舶の安全性・経済性の追求、環境への取り組み及び国際的な競争力の強化のため、海事産業のイノベーション創出をパートナーの皆さまとともにめざしていきます。



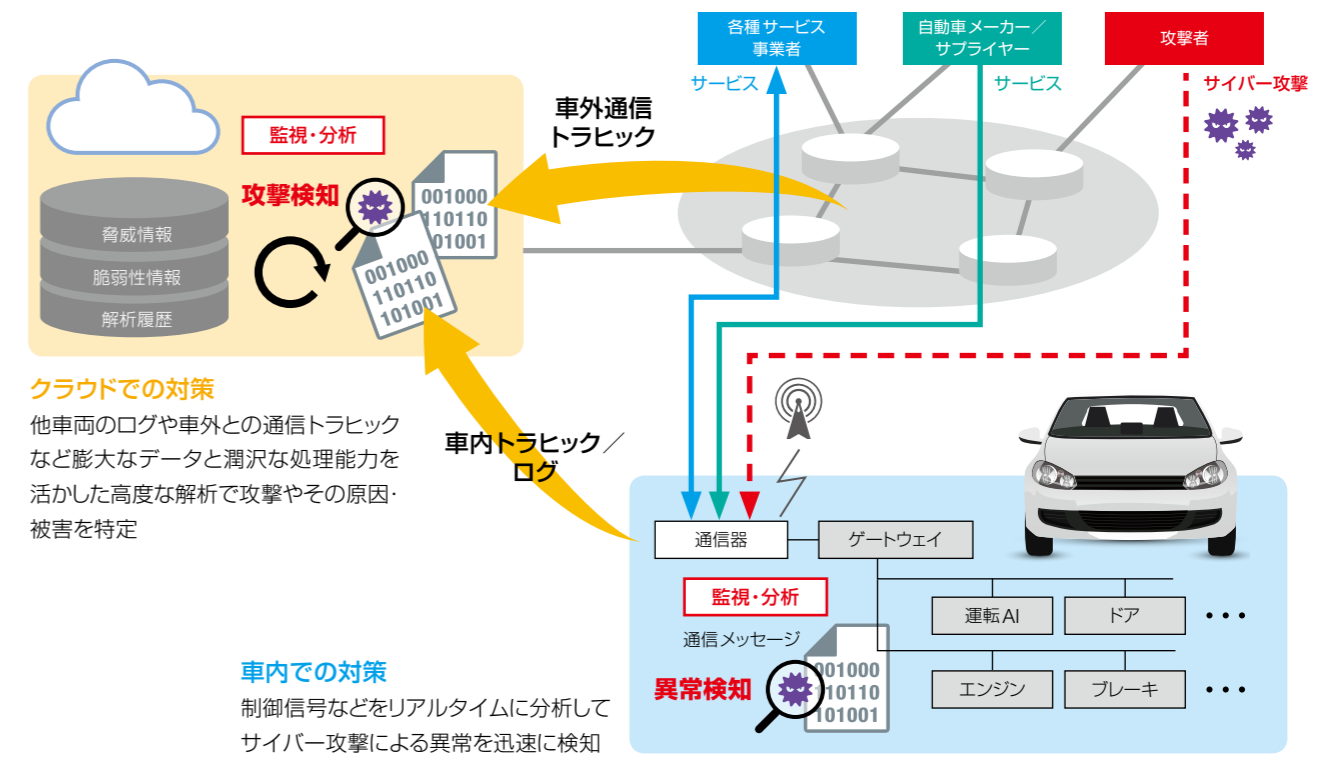
5つのキーテクノロジー 4 セキュリティ

社会や企業の安心・安全を実現するためには通信ネットワークはもちろん、サーバーやパソコンなどからなるITシステム、そして、近年ネットワーク化が進む工場やビル、自動車などのIoTシステムをサイバー攻撃の脅威から守ることが必要です。NTTグループではデータの機密性やプライバシーを守るための暗号技術とともに、ITシステムやIoTシステムを攻撃者から守るためのサイバーセキュリティ技術の研究開発に取り組んでいます。

ITセキュリティの分野では、ソーシャルウェブサービス(SWS)に対する新たなプライバシー脅威「Silhouette(シルエット)」を発見し、そのリスクを評価する手法を開発、本脅威の影響を受ける多数のSWSを早期に発見しました。新たに発見したプライバシー脅威は、SWSのユーザーが悪意のある第三者のwebサイトに訪問した際に、当該ユーザーが所有するSWSのアカウント名が第三者のwebサイトから特定されるものであり、プライバシー情報の濫用やオンライン詐欺などの様々なサイバー攻撃に悪用される可能性が

あります。Twitterなど、世界的に著名な複数のSWSにおいて実際にアカウント名が特定される状態にあることを解明し、SWSの事業者に対して脅威の詳細や対策方法の共有と、対策の有効性を検証する協力を行いました。本研究により、世界中のユーザーがより安全にインターネットを利用できる環境を実現しました。

IoT分野の取り組みのひとつとして、コネクテッドカーへのサイバー攻撃を検知、対処する技術の研究開発を行っています。コネクテッドカーにサイバー攻撃が行われた際には、人命に関わる事態にもなりかねません。したがって、攻撃を迅速に検知するとともに、その原因や被害を詳しく正確に把握して対応することが必要です。これを実現するための第一段階として、コネクテッドカー内部の通信を分析して攻撃による異常な振る舞いを即座に検知する技術を開発しました。次の段階としてクラウドとの連携により高精度な検知や的確な対処を可能とし、安心して安全な次世代の車社会の実現に貢献していきます。



クラウドでの対策

他車両のログや車外との通信トラヒックなど膨大なデータと潤沢な処理能力を活かした高度な解析で攻撃やその原因・被害を特定

車内での対策

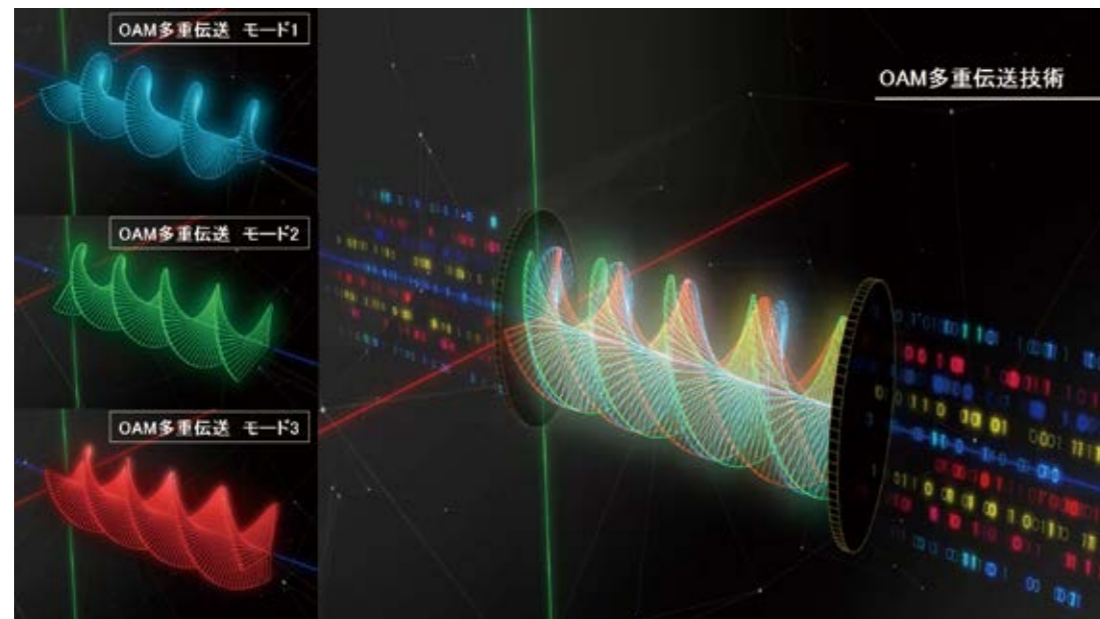
制御信号などをリアルタイムに分析してサイバー攻撃による異常を迅速に検知

5つのキーテクノロジー 5 ネットワーク

2030年代の無線需要を支えるテラビット級無線伝送の実現をめざし、OAM多重という新原理を用いて毎秒100ギガビットの無線伝送に世界で初めて成功しました。

OAM(Orbital Angular Momentum:軌道角運動量)を利用した新原理により作り出される電波にデータ信号を乗せ、広く利用されているMIMO(Multiple Input Multiple Output)技術を組み合わせて処理するNTT考案の方式により、飛躍的に大容量化を実現できることを実験室の環境下で確認しました。

今回の実験は、この原理がLTEやWi-Fiのおよそ100倍、現在予定されている「第5世代移動通信方式(5G)」の5倍という大容量の無線伝送に適用できる可能性を示しており、コネクテッドカーやVR/AR(仮想現実/拡張現実)、高精細映像伝送、遠隔医療等が普及する5Gの次世代を実現する革新的無線通信技術に貢献すると考えられます。



基礎研究の取り組み

NTTグループは10年以上先の未来まで見据え、速度・容量・サイズ・エネルギーなどの点で従来技術の限界を大きく超える新原理・新概念の創出をめざした最先端の研究開発に

取り組んでいます。そして、基礎研究はNTTグループ、NTT R&Dの持続的な発展のために、さらに強化すべきものと考えています。

基礎研究の取り組み事例 1 新しいコンピュータ

従来のコンピュータでは解くことが困難な組み合わせ最適化問題。この問題を解決するための物理現象を利用したコンピュータとして、光パラメトリック発振器を用いて問題を高速に解く「LASOLV」(Laser(光)でSolve(解決)するところから由来)の研究開発を進めています。

超電導素子を使った他のイジングモデル方式のコンピュータでは約-270度という極低温で動かすため冷凍設備が必要となりますが、LASOLVは常温で動く特徴があります。現在のLASOLVの性能は世界でもトップクラスで、2千ノード・

400万ノード間結合の規模の問題を解くことができますが、今後は10万ノード・100億ノード間結合の超大規模計算の実現をめざしています。



基礎研究の取り組み事例 2 新しい電池

IoTの進展に伴い、様々なセンサーがあらゆる場所に配置されることが想定されます。そのセンサーには電池が必要になるため、使用後に回収することができない場合でも自然に悪影響を与えない電池が必要になります。そこで無害でレアメタルフリーの低環境負荷な電池として、電池部材が肥料成分から構成された、土壌や生物へ悪影響を与えない電池(土に還る電池:ツチニカエルでんち®)を作製しました。

現時点ではランプを点灯させ、ブザーを鳴らすことができるものの、市販の電池と比較して電池容量が約10分の1とまだ使用可能時間が短いため、より長持ちさせる技術開発が必要となります。今後、土壌水分センサーや、生態系、土壌などの環境モニタリング、洪水、汚染、気象などに関するイベント検出など、自然との共生親和性が求められる分野での新しいビジネスの創出が期待されます。

