

Smart Worldの実現に貢献するNTTグループ

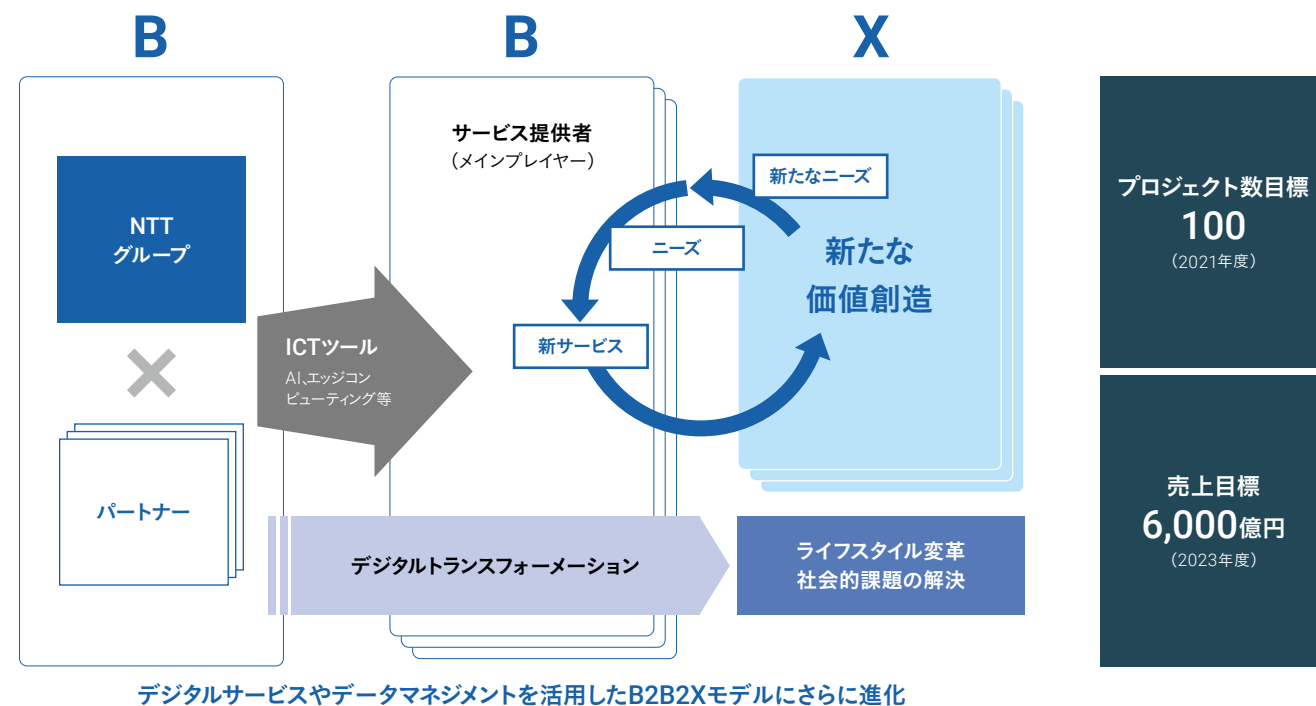
B2B2Xモデル推進

NTTグループは、情報のデジタル化、IoT、AIといった社会的・技術的な潮流を活かしつつ、さまざまな分野のサービス提供者である「センターB」のデジタルトランスフォーメーションをサポートしていくことで、B2B2Xモデルをさらに加速させ、エンドユーザ(X)に付加価値を提供していきます。なお、B2B2Xプロジェクト数は、2020年6月末の実績で74(対前年+8)となり、2021年度100プロジェクトの目標に対し順調に進捗しています。

- B2B2Xモデルのプロジェクトについては、
- 産業バリューチェーンの進化
 - スマートシティの実現による地域経済の活性化、公共安全等都市機能の向上
 - 顧客接点プラットフォームの進化(流通・サービス、金融等の顧客対応の進化)
 - モバイル・クロスデータプラットフォーム(モバイルのデータ×企業保有データでサービス高度化、ビジネス創造)

の4つのカテゴリーで取り組みを進めています。

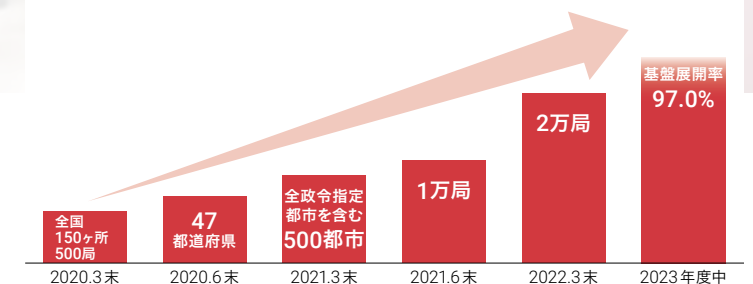
B2B2Xモデルの更なる推進のため、当社内にB2B2X戦略委員会を設置し、NTTグループの戦略策定・目標管理・事業推進を行い、グループ相互間での一層の連携を図ることで、プロジェクト数の拡大をめざします。当面は、新規プロジェクトの創造に重点を置いています。デジタル技術の進化及びデジタルデータ活用の規模・範囲の経済性を追求していくことで利益率を向上させていきます。



5Gサービスの展開

2020年3月に商用開始した5Gサービスについては、2020年6月末時点において全都道府県92都市で整備が完了しています。今後、2021年3月までに全政令指定都市を含む500都市、2022年3月までに基地局2万局の設置をめざし、高速・大容量を実現できる新周波数帯による5Gを展開していきます。また、5Gサービスの特徴である低遅延化については、有線区間を含むネットワーク構成全体の低遅延化として、Multi-Access Edge Computing (MEC) 等の技術を活用することで実現をめざします。さらに、アプリケーション・サービスごとに低遅延等の5Gの特徴をより柔軟に提供していくことのできるスライシング技術も活用していく考えです。

5G基地局の展開



主な5G関連の取り組み

- ▶ 5G時代における新たな映像視聴体験として、世界初、360度8KVR、8Kワイド、マルチアングル対応のリアルタイムライブ映像配信クラウドシステムを開発(2020年2月)
- ▶ ドコモ5Gオープンパートナープログラムにおける協創の取り組みとして22のソリューションの提供を発表
 - 故障予知や画像検品の生産性の改善・自動化を支援する、製造機器一括分析ソリューションの提供開始(2020年6月)
 - ARスマートグラスでオフィスから作業現場をリアルタイムで支援できる、遠隔作業支援ソリューションの提供開始(2020年7月)
- ▶ NTTドコモのテレビサービスにて複数チャンネルを同時に視聴できる新機能を5Gスマートフォン向けに提供開始(2020年6月)
- ▶ JR高輪ゲートウェイ駅前特設会場で日本初となる、5Gとウェアラブルデバイス「Magic Leap 1」を活用したバーチャルコミュニケーション体験イベントを開催(2020年7月)
- ▶ 商用5Gを活用した国内初、専門医が高精細の手術映像を見ながら遠隔で手術を支援するシステムの実証実験を開始(2020年7月)

グローバル事業の競争力強化

グローバル事業の競争力強化に向けたグローバルビジネス成長戦略として、ソリューションから通信基盤までを一元的に提供できる強みを活かし、顧客ビジネスの進化をサポートする統合ソリューションと、最先端技術を活用した革新的創造への取り組みを推進しています。One NTTで取り組んでいくための基盤づくりとして、グローバル事業会社NTT Ltd.への統合や構造改革を推進し、高付加価値・高利益サービスの更なる販売拡大をめざしています。具体的には、アフターコロナ時代に向けたリモートソリューションの販売推進や、米Microsoft Corporation(以下、Microsoft)とのパートナーシップを活用したハイブリッド・クラウド関連のケイパビリティの強化等に取り組んでいます。



研究開発

NTTグループは、より遠くの未来を見据えながら、新たな技術の開発を進めるとともに、研究開発体制の強化にも取り組んでいます。

IOWN

NTT R&Dは、究極のフェールセーフを実現するMaaSや究極の臨場感を実現するエンターテインメントサービス等、今のインターネットでは実現できない新しいスマート社会の到来を思い描いています。新たな世界の実現のためには、超低消費電力・高速信号処理の実現や、現実と同等以上の仮想世界と高度な予測技術の融合等、現状技術の延長では達成できないイノベーションが必要です。NTTグループは新たな世界を実現するIOWN(アイオン：Innovative Optical and Wireless Network)構想を提案し、その実現に向けて取り組んでいます。

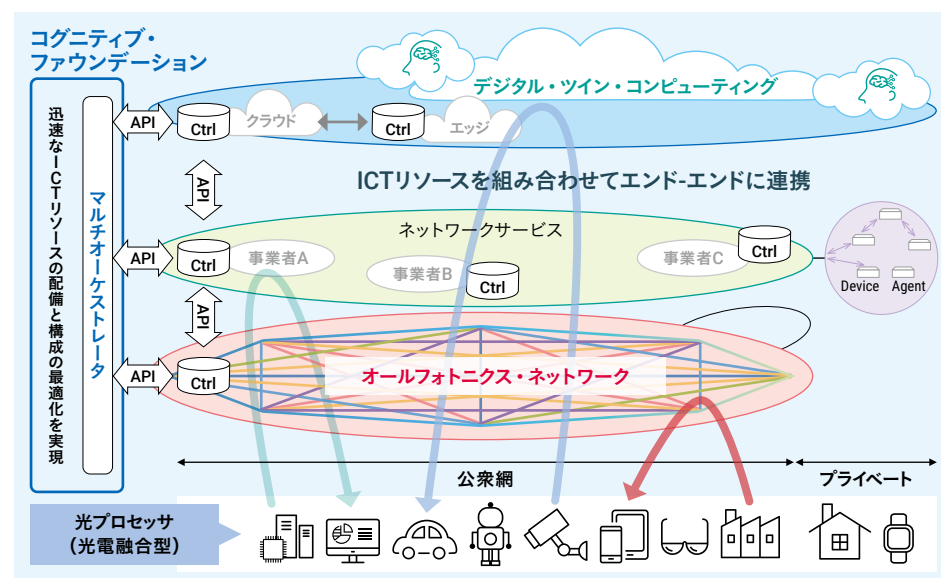
What's IOWN?

IOWNは、今のインターネットだけでは実現できない新たな世界を実現する革新的な構想です。

IOWNは主に、ネットワークだけでなく端末処理まで光化する「オールフォトニクス・ネットワーク」、サイバー空間上でモノやヒト同士の高度かつリアルタイムなインタラクションを可能とする「デジタルツインコンピューティング」、それらを含むさまざまなICTリソースを効率的に配備する「コグニティブ・ファウンデーション」の3つで構成されます。

オールフォトニクス・ネットワークは、ネットワークから端末、チップの中にまで新たな光技術を導入することにより、これまで実現が困難であった超低消費電力化、超高速処理を達成します。

1本の光ファイバ上で機能ごとに波長を割り当てて運用することで、インターネットに代表される情報通信の機能や、センシングの機能等、社会基盤を支える複数の機能を互いに干渉することなく提供することができます。



低消費電力	大容量・高品質	低遅延
電力効率 100倍*	伝送容量 125倍	エンドエンド遅延 1/200*
伝送媒体 光ファイバーケーブル	波長(光信号) 独立 光 → 光 → 光 → 波長 光/光 光ファイバ 1000 [Tbps/ファイバ]	波長単位で伝送 待ち合わせ処理不要 データの圧縮不要 波長A 大容量動画(非圧縮) 波長B 音声
伝送装置 光(波長)スルー	瞬きの間(0.3秒)に2時間の映画を 1万本ダウンロード可能 (5Gでは3秒で1本可能)	デジタルテレビや衛星放送のような遅延 なしに、リアルタイムで映像を伝送
情報処理基礎 光電融合素子		
1/100の低消費電力で 各種情報通信サービスを提供		

* フォトニクス技術適用部分の電力効率の目標値

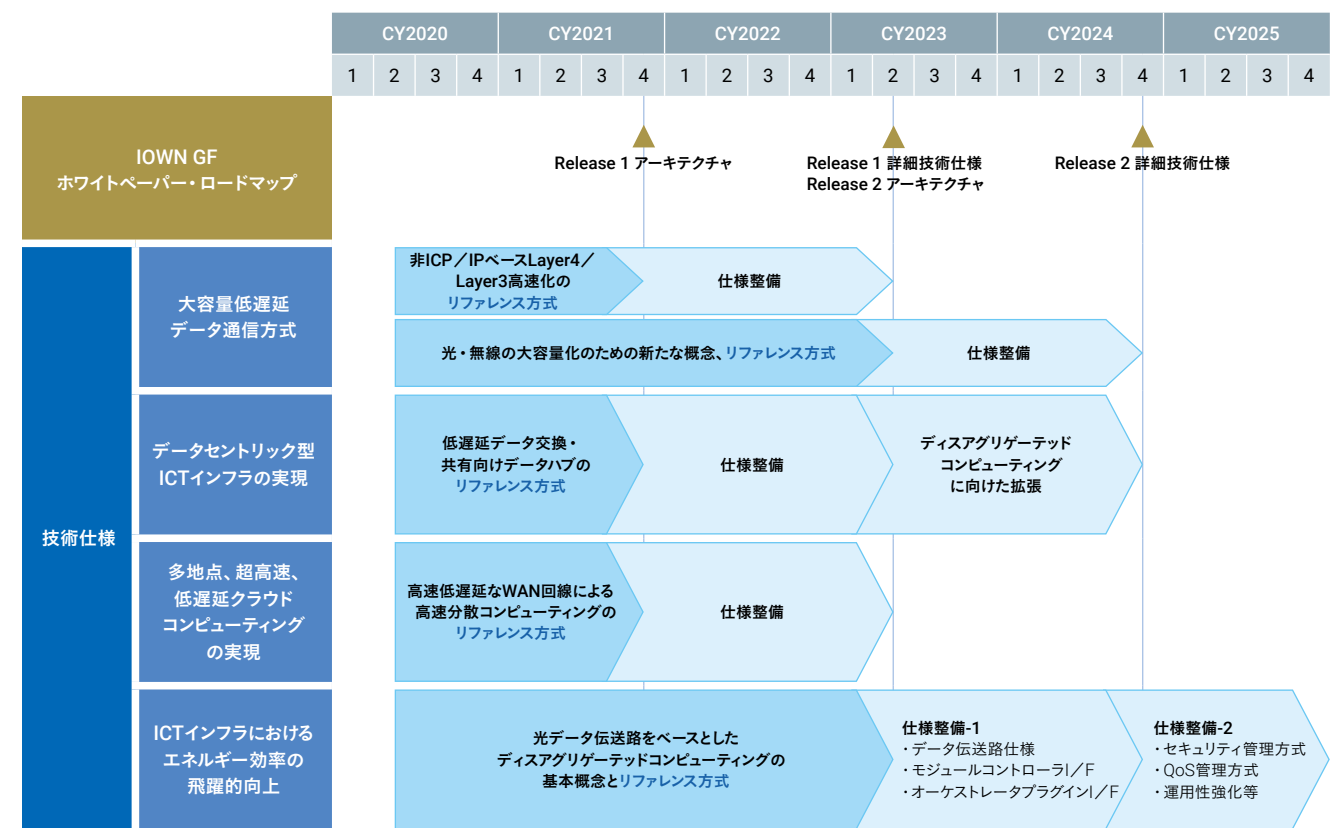
* 同一県内で圧縮処理が不要となる映像トラフィックでの遅延の目標値

NTTグループは、エレクトロニクスからフォトニクスの世界へシフトさせ、社会的課題の解決をめざします。

デジタルツインコンピューティングは、これまでのデジタルツイン技術を大きく発展させ、実世界のモノ・ヒトを表すさまざまなデジタルツインに対し交換・融合・複製等の演算を行い、それぞれのデジタルツインを掛け合わせることで、自在にモノ・ヒトのインタラクションを再現・試行する新たな計算パラダイムです。これによって、今までにない高精度な仮想社会が構築され、大規模かつ高精度な未来の予測・試行や、新たな価値を持った高度なコミュニケーション等を実現することが可能となり、世界中のさまざまな社会的課題の解決や革新的サービスの創出が期待できます。

IOWNにより、NTTグループが世界をどのように変えていくのか、今後にご期待ください。

IOWN構想の実現に向けて、具体的な技術ロードマップを策定し、技術開発を推進しています。IOWNを構成する主要技術について、2021年よりリファレンス方式を実現し、IOWN Global Forum, Inc. (以下、IOWN GF)に提案し検討を加速させるとともに仕様の整備を進めていきます。具体的には、IOWN GFホワイトペーパーに示された4つの技術の方向性に関連して、大容量低遅延データ通信方式、データセントリック型ICTインフラ、多地点・超高速・低遅延クラウドコンピューティング、ICTインフラにおけるエネルギー効率の飛躍的向上というテーマのもと、技術開発を推進していきます。



2020年1月にNTT、米Intel Corporation、ソニー株式会社が立ち上げたIOWN Global Forum, Inc.では、4月に4つの技術の方向性を示したホワイトペーパーを公開し、技術検討に着手しました。また現在、設立3社に加えて、国内外の企業26社が加盟しました(9月10日現在)。9月には、初めてのメンバーミーティングをオンラインで開催し、各国各社のメンバー間での交流、ワーキンググループでのユースケース、テクノロジー議論を行いました。

今後、さらに多くの産業分野、地域のさまざまなパートナーの皆さまとともにIOWN構想の早期実現をめざしていきます。



IOWN構想を支える研究開発

多様なセンシングデータをリアルタイムに統合し、さまざまな未来予測を可能とする「4Dデジタル基盤™」

政府や多くの企業が、Society 5.0等で提唱されるようなサイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムの実現をめざして研究開発に取り組んでいます。しかし、サイバー・フィジカルの融合において、すでに統計化されているデータや、位置・時刻の情報にズレがあるデータ同士を掛け合わせても、実世界の現象把握や未来予測の精度が高まらないケースもあります。

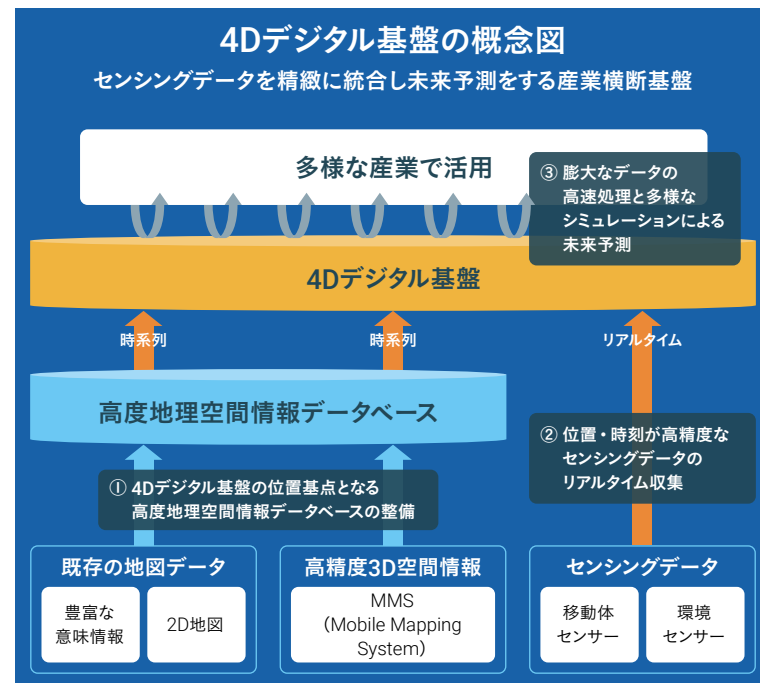
このような課題の解決に向け、4Dデジタル基盤は、緯度・経度・高度・時刻の4次元の情報を可能な限り精緻に、リアルタイムに把握・統合し、さまざまな産業分野に提供することで、社会的課題の解決や新たな価値創造をめざします。

4Dデジタル基盤は、株式会社ゼンリンと共同で整備する「高度地理空間情報データベース」上に、高精度な位置・時刻を持つセンシングデータをリアルタイムに統合し、高速に分析処理・未来予測を行います。

- ① 4Dデジタル基盤の位置基点となる高度地理空間情報データベースの整備
- ② 位置・時刻が高精度なセンシングデータのリアルタイム収集
- ③ 膨大なデータの高速処理と多様なシミュレーションによる未来予測

本基盤と、多様なIoTデータ、及び各産業分野の基盤を組み合わせることで、道路交通の整流化、都市アセットの最適活用、社会インフラ維持管理等、さまざまな領域で活用可能性があると考えています。

暮らしを支える産業横断の基盤として、また、IOWN構想におけるデジタルツインコンピューティングを支える基盤として、NTT研究所の技術とNTTグループのノウハウ・アセットを活用し、2021年度からの機能の順次実用化と、機能拡充をめざしています。



光情報処理集積回路をめざした全光スイッチの実現

NTTと国立大学法人東京工業大学は、ピコ秒(1兆分の1秒)以下の超高速領域で動作する全光スイッチを世界最小の消費エネルギーで実現しました。本研究グループでは、プラズモニック導波路と呼ばれる幅と高さが数十ナノメートルサイズの光導波路に、非線形光学材料として近年注目されているグラフェンを組み合わせることによって、超高速かつ低消費エネルギーで動作する全光スイッチを実現しました。達成した動作速度は電気を利用した光スイッチでは到達不可能な領域にあり、将来の超高速な光情報処理集積回路への応用が期待されます。また、本成果は極限的に小さな光導波路の実装を可能とするプラズモニック導波路技術の研究をさらに深化させるものです。

光格子時計が有する光周波数の超高精度遠隔地伝送

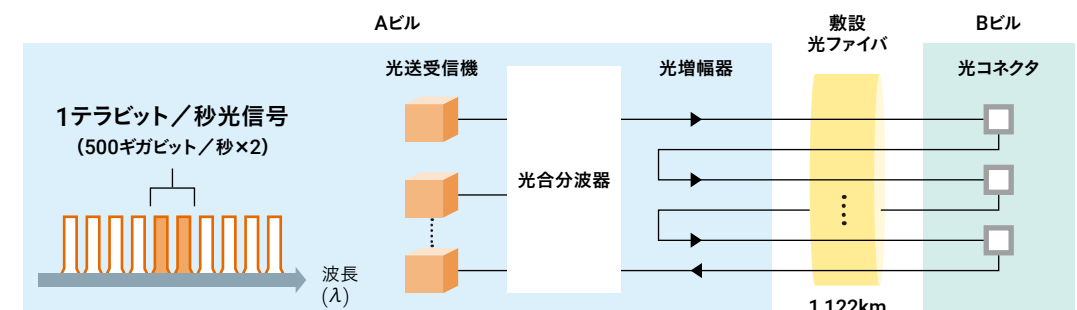
NTT、国立学校法人東京大学、国立研究開発法人理化学研究所及びNTT東日本は、商用の光ファイバー網を用いて複数の遠隔地を結ぶ光周波数伝送の実証実験を実施し、光周波数を超高精度で200km以上をファイバー伝送することに成功しました。この結果は、現在、東京大学香取秀俊教授が発明した世界で最も精度の高い原子時計の一種である光格子時計の光周波数を、その精度を保ったまま、200km圏内で共有可能であることを示しています。

本成果の技術ポイントは、石英系平面光波回路(PLC)を組み込んだ光周波数中継装置(リピータ)です。ファイバー伝送される光周波数は、温度変化によるファイバーの伸縮や、敷設環境に由来する振動等のさまざまな雑音を受けます。リピータは、中継局ごとに光を逆方向にも送信し、光干渉測定によってファイバー由来の雑音を検出・補償しながら伝送させる技術です。リピータの中心部である光干渉計をPLCモジュール化することで、精度劣化を最小限に抑えたファイバー伝送を実現しました。将来的には、光格子時計の驚異的な精度の高さを利用した「相対論的な効果を使った標高差測定(相対論的測地)」等による、新たなインフラストラクチャーへの展開をめざします。

毎秒1テラビット容量の長距離波長多重伝送実験

NTTとNTTコミュニケーションズは、商用環境において1テラビット/秒光信号の長距離伝送の実証実験に成功しました。本実験では、NTTコミュニケーションズの商用環境に敷設した光損失と光非線形性を低減させた新しいコア拡大低損失光ファイバケーブルを用い、NTT独自の①高品位な多値光変調信号を送受信するために光送受信機内部の不完全性を補償する高精度校正技術、②最先端のデジタルコヒーレント技術を実装したデジタル信号処理プロセッサと広帯域光フロントエンド回路を搭載した光送受信機、③伝送路設計技術によって、1テラビット/秒光信号による波長多重伝送を実施し、世界最長となる1,122kmの長距離伝送試験に成功しました。

本成果は、現在の実用システム(1チャンネル当たり100ギガビット/秒)の10倍の伝送速度、及び8割以上のビット当たり消費電力低減を見込み、5Gサービスの普及や、将来のIOWN構想実現に向けた大容量通信ネットワーク技術として期待されています。



リモートワールドの実現に向けた取り組み

MLBにおいてURV技術を活用した12Kワイド高臨場ライブビューイングに成功

米MLB(Major League Baseball)との複数年のパートナーシップ契約を締結し、スマートスポーツへの取り組みとして、次世代の野球観戦体験の実現に向け、NTTの最新テクノロジーの導入を推進しています。2019年10月のMLBのポストシーズンゲームにおいて、NTTのURV(Ultra Reality Viewing)技術を活用した実証実験を行い、12Kワイド映像の合成・伝送による高臨場感ライブビューイングに米国で初めて成功しました。



タンパベイのトロピカーナ・フィールドからニュージャージー州にあるMLBスタジアムにリアルタイムで試合の様態を伝送

北海道大学・岩見沢市らと連携し、遠隔監視による農機完全自動走行実現に向けたネットワーク技術等を検証

NTTと国立大学法人北海道大学、岩見沢市、株式会社スマートリンク北海道、NTT東日本、NTTドコモは、スマート農業を軸としたスマートアグリシティ実現のための共同実験に係る共同実験契約を2020年5月に締結しました。農機による農作業を無人化して農作業の省力化、世界の食糧不足を解消することをめざし、ネットワーク品質変化を予測し自動走行農機が接続するネットワークを自動で切り替える技術等の実証に取り組んでいます。

共同実験項目

<1> 高精度位置測位技術	衛星信号の反射等により直接衛星信号が受信できないような場所でも高精度な位置測位を実現します。
<2> 次世代ネットワーク技術	複数のネットワークの品質を予測し、自動でネットワークを切り替え、安全性の高い農機自動運転を実現します。
<3> AI基盤	圃場のセンサーや気象情報、農機の稼働情報等のAI解析により、自動で農作業をスケジューリングし、最適な農作業計画を作成可能にします。

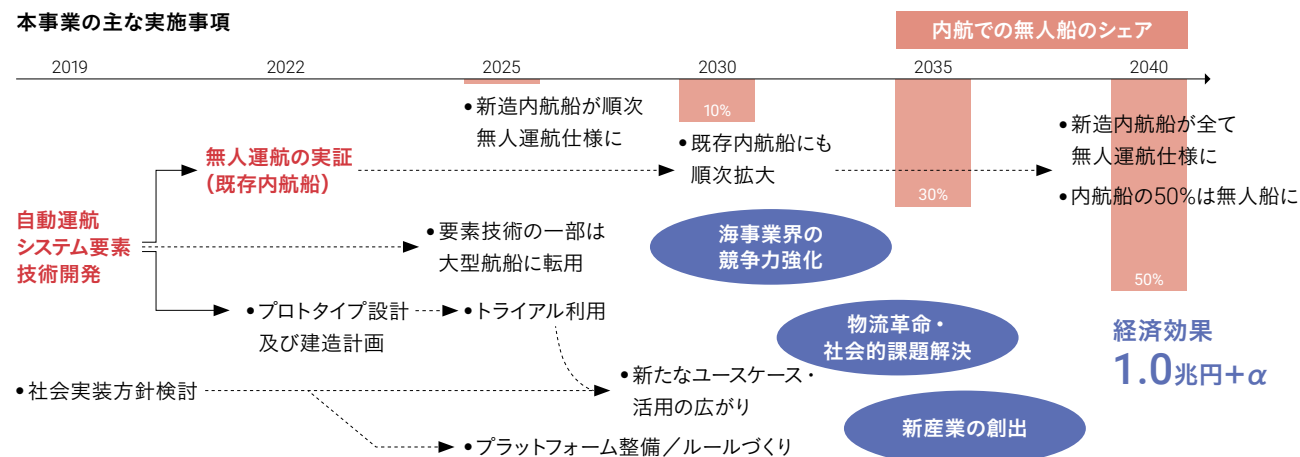
世界初の無人運航船実証実験に向けた共同研究

世界初となる舩嶺海域での無人運航船実現に向けた実証実験「DFFASプロジェクト*」を実施するため、日本郵船株式会社の研究子会社MTIと共同研究契約を締結しました。MTIは無人運航船の実現に必要なシステムのコンセプト設計、関連技術開発・検討、NTTはIOWN構想における技術の適用検討、とそれぞれの強みを活かし、無人運航船が作る未来の可能性の提示に向けて、2021年度の実証実験の成功をめざします。



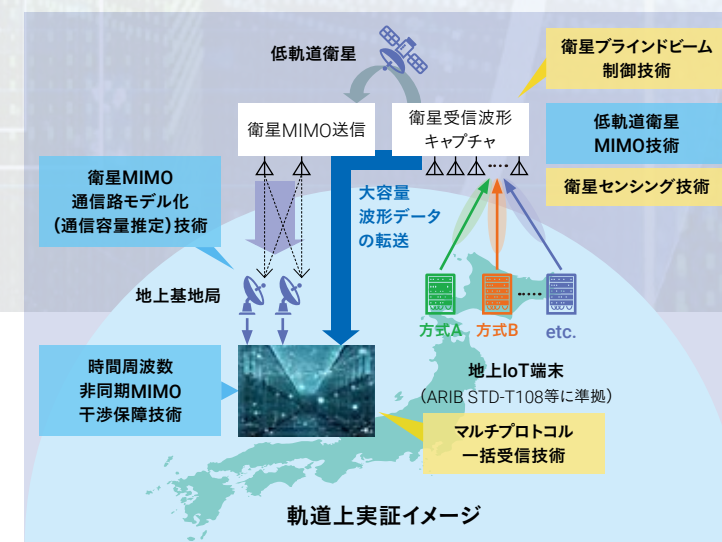
* DFFASプロジェクトとは日本財団が実施する「無人運航船プロジェクトMEGURI 2040」で採択された実証実験プロジェクト。
<https://www.nippon-foundation.or.jp/who/news/pr/2020/20200612-45056.html>

本事業の主な実施事項



低軌道衛星MIMO技術等の軌道上実証

2020年5月、JAXA(国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構)の革新的衛星技術実証3号機のテーマ公募に対して、「低軌道衛星・地上間の20Gbps超通信と超広域なIoTデータ収集」実現に向けた技術実証案を応募し採択されました。本テーマでは、世界初の「低軌道衛星MIMO技術」の実証、及び「衛星センシング技術」の実証に取り組めます。今後、2022年度の小型実証衛星打上げ、及び2023年度にかけての技術実証実験に向けて、要素技術の検討・検証、衛星搭載装置の設計・開発等に取り組むとともに、低軌道衛星-地上間通信の大容量化(伝送速度20Gbps超)、地上通信網の未整備エリアを含む全世界あらゆる場所における低コストでのセンシング(超広域衛星IoTプラットフォーム)の実現をめざします。



Intelとの連携

NTTと米Intel Corporationは、IOWN技術の共創を目的に2023年4月までの共同研究契約を締結しました。両社はスマートでコネクティッドな世界の実現に求められる爆発的なデータ量の処理が可能となる技術開発に向けた研究等に取り組んでいます。

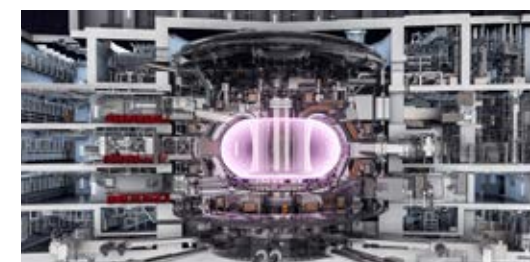
共同研究分野

<1> フォトニクス/光電融合技術	光技術を従来のような長距離信号伝送だけでなく、電子回路と連携したプロセッサチップ内の信号処理部にも導入し、光電融合による新しいコンピューティング基盤を実現します。
<2> 高速分散コンピューティング	大容量・低遅延な将来の通信インフラを最大限に活用して地上、エッジ、クラウドをつなぎ、実世界からの膨大なリアルタイムデータを効率的に処理するコンピューティングインフラを実現します。
<3> オープンフレームワーク	多様化しながら加速的に進化しているAI演算デバイスを高速分散コンピューティングインフラにおいて活用するためのソフトウェアフレームワークを開発します。

ITER機構との連携

2020年5月、人類初の核融合エネルギーの実証を推進しているITER機構(イーター国際核融合エネルギー機構)とNTTは、包括連携協定を締結しました。NTTは、環境負荷ゼロの実現に向けて、研究開発によるイノベーションの創出、環境負荷低減への事業活動を推進するなか、ITER計画に対して、NTTが持つIOWNをはじめとする先進的な研究開発の取り組みや、グローバルなインフラ構築能力等で貢献していきます。

特に、ネットワークから端末まで、すべてにフォトニクス(光)ベースの技術を導入したオールフォトニクス・ネットワークによる核融合炉と制御センター間の超高速超低遅延接続や、実世界とデジタル世界の掛け合わせによる未来予測等を実現するデジタルツインコンピューティングによる核融合制御シミュレーション等、情報流通基盤や制御基盤整備に向けた技術的貢献の可能性の検討を進めていきます。



核融合実験炉ITER



南フランス・プロバンスに建設中の全体図

NECとの革新的光・無線技術を活用したICT製品の共同研究開発及びグローバルにおける提携

2020年6月、当社と日本電気株式会社（以下、NEC）は、革新的光・無線技術を活用したICT製品の共同研究開発及びグローバル展開を目的とした資本業務提携により、共同開発技術を適用した製品の売上拡大による企業価値向上をめざします。両社が中心となり、他の通信機器ベンダーとも連携しつつ、日本の産業競争力強化及び通信インフラの安全性・信頼性の一層の確保にも貢献していきます。

また、両社は、O-RANをはじめとするオープンアーキテクチャの普及促進とIOWN構想の実現に向けて、共同の研究開発体制により、下記の取り組みを推進します。

- 最先端技術の開発・活用により、世界最高レベルの性能と低電力化を兼ね備え、市場ニーズに合った品質と顧客視点での利便性を高めた小型光集積回路(DSP)及びそれを組み込んだ情報通信機器を開発し、グローバルに販売します。
- グローバルのオペレーターや通信機器ベンダーと連携を図りながら、O-RAN Alliance仕様の普及促進を行いつつ、O-RAN準拠の国際競争力のある製品を開発・販売し、将来的にはNECの主導のもと、グローバルトップシェアをめざします。開発にあたっては、光・無線技術を活用した革新的なデバイスを基地局装置に適用することで、今までになかった超高速処理・超低遅延・超低消費電力を実現します。
- NTTが掲げるIOWN構想の実現に資する革新的技術・光／無線デバイスの開発を行い、その一環として海底ケーブルシステムの大容量・高機能・低コスト化の実現や、宇宙通信の大容量・低遅延・自動／自律化、インフラネットワークのセキュリティ確保に向けた技術の高度化等を実現します。

宇宙環境エネルギー研究所の新設

2020年7月、宇宙環境エネルギー研究所は、地球環境の再生と持続可能かつ包摂的な社会の実現に向けた革新的技術の創出を目的に新設されました。NTTの研究所で初めて「宇宙」という名前が付いた研究所ですが、宇宙そのものの研究ではなく、太陽を含めた宇宙環境から地球を見つめ直し、ダイナミックな視点から地球環境再生と環境適応に関する研究を行います。

次世代エネルギーに関しては、環境負荷ゼロに貢献するため、ITER機構と連携した核融合、宇宙太陽光発電の研究をはじめ、エネルギー融通を最適化するためのエネルギー制御技術において、エネルギーの地産地消(自産自消)による環境価値を向上したエネルギーシステムの実現に向け、第一ステップとして、2022年度中に、直流マイクログリッド活用をベースとしたレジリエントな給電システムの開発完了をめざしています。また、大気中のCO₂を吸収・固定する変換技術においては、NTTがこれまで研究開発を進めてきた人工光合成技術をさらに高効率化させ、2022年度の技術実証開始をめざしています。さらに、突発的な自然災害に対応できる環境適応技術においては、通信設備を含むさまざまな社会インフラの落雷被害を人工的に回避することを目的として、2022年度中に、ドローン等の飛行体に自然雷を誘導させる実証実験の開始をめざしています。

これまでにない新しいチャレンジングなテーマに取り組む研究所であり、多種多様な分野において、関連する研究機関との共同研究等、外部機関とのコラボレーションも積極的に推進していきます。

新事業・地方創生の取り組み

新事業の取り組み

街づくり事業

NTTグループの不動産事業を一元的に担うNTTアーバンソリューションズは、NTTグループが保有する電話局等の不動産を利活用していくとともに、不動産やエネルギーに関する人材や技術をグループ横断的に活用していきます。NTTグループの持つアセットを最大限活用し、グループ一体となって企業や自治体等と協業した街づくりを推進することで、街づくり事業の収益規模を2025年度に6,000億円にすることをめざします。国内では、仙台、福岡等全国の地域の課題解決に向けた街づくりを推進し、海外では、豪州メルボルンでの宅地分譲事業(River Valley Project)や米ダラスでの住宅開発事業等に取り組んでいます。2019年度の営業収益は4,260億円となり、目標達成に向けて概ね順調に進捗しています。

スマートエネルギー事業

NTTグループにおけるエネルギー事業の事業推進会社であるNTTアノードエナジーは、2019年11月に中期ビジョンを公表しました。地球温暖化への対応や大規模災害時の非常用電源の確保等の環境・エネルギーに関する社会的課題に対し、既存の交流系統網を補完する新たなエネルギー流通の仕組みを創出することで、持続可能な社会の実現をめざします。具体的には、発電、送配電／蓄電、小売／卸売の3つの領域で、グリーン電力発電事業やバックアップ電源事業等の5つの事業を展開し、エネルギー効率の向上や災害時の停電対応といった耐災性(レジリエンス)向上等の新たな価値を提供します。

NTTグループの自社投資に限らず、幅広い事業パートナーとの資本提携・業務提携・出資等も交えてスマートエネルギー事業の取り組みを推進することにより、NTTグループにおけるエネルギー関連事業の売上規模を2025年度に6,000億円に倍増させることをめざします。2019年度の営業収益は2,570億円となり、目標達成に向けて概ね順調に進捗しています。

地方創生の取り組み

農業分野

2019年7月、NTTグループ初の「農業×ICT」専業会社としてNTTアグリテクノロジを設立しました。次世代施設園芸を通じた地域社会・経済活性化への貢献を目的に設立し、IoT／AIを活用した自社圃場で農産物の生産を行いながら、ノウハウの蓄積とソリューションの品質向上の取り組みを推進しています。今後も、先進技術を活用し、農業分野における新たな可能性や価値を見出し、地域経済の活性化や街づくりの実現をめざします。



eスポーツ分野

eスポーツを通じたコミュニティの推進、地域社会と経済活性への貢献を推進するため、2020年1月にNTTe-Sportsを設立しました。高品質で安定した通信網・先進的なICT技術を軸に、eスポーツ施設事業、サポート・教育事業、プラットフォーム事業、イベントソリューション事業、地域の活性化コンサル事業を展開しています。これからも「ICT×eスポーツ」を通じて、新たな体験やつながりの創出、新しい文化や社会の創造に取り組んでいきます。

