

3 サービスイノベーション総合研究所

“ひと”をWell-beingにする世界をめざす サービスイノベーション総合研究所の取組み

NTT独自のサイバー・フィジカル融合技術により、“ひと”をWell-beingにする8つの世界観の実現をめざしている。AI・ロボティクス、セキュリティ、Well-being、革新的コンピューティング等の研究領域を中心にIOWNを構成するデジタルツインコンピューティングを実現し、8つの世界観の価値創造の具体化に向けた研究開発を進めている。

サービスイノベーション総合研究所が取り組むサイバー・フィジカル融合技術

IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) におけるNTT独自のデジタルツインコンピューティング構想とは、ヒト・モノ等のデジタルツインを自在に掛け合わせ、相互作用させることで多様な仮想社会を構築し、新たな価値を創出する計算パラダイムである。サービスイノベーション総合研究所では、デジタルツインコンピューティングの価値を具体化する研究開発に取り

組んでいる。分散型で持続可能な社会において人間の内面、個人、社会集団、都市、地球規模までを含めたデジタルツインを自在に掛け合わせ、高精度かつ高速な未来予測を行い、実生活へのフィードバック、制御によってスマートな社会の実現をするとともに“ひと”をWell-beingにする世界観の実現をめざしている。昨年はヒトのデジタルツイン領域でAnotherMe技術を活用し、その人らしさの再現に取り組み、既存のKirari!技術と組合せ、サイバー・フィジカル融合の一つのユースケースとなる「獅童ツイン」を超歌舞伎



日本電信電話株式会社
サービスイノベーション総合研究所
総研所長 大野 友義氏

の舞台演出の中で、実現している。社会のデジタルツイン領域では、「街づくりDTC®」の取組みで「アーバンネット名古屋ネクスタビル」にて、実証実験を開始し、「未来の街づくり」の実現に向けて大きな一歩を進めている。

アクチュエーション領域では、ウインドサーフィン題材に、プロ競技者の体に潜む“コツ”をデジタル化し活用する研究を行っている。具体的には、競技者の体の使い方や道具の挙動をセンシングし、身体感覚再生シミュレータで再現することで、人が言語による

分散型で持続可能な社会において、NTT独自のサイバー・フィジカル融合技術により、“ひと”をWell-beingにする8つの世界観の実現をめざしています。

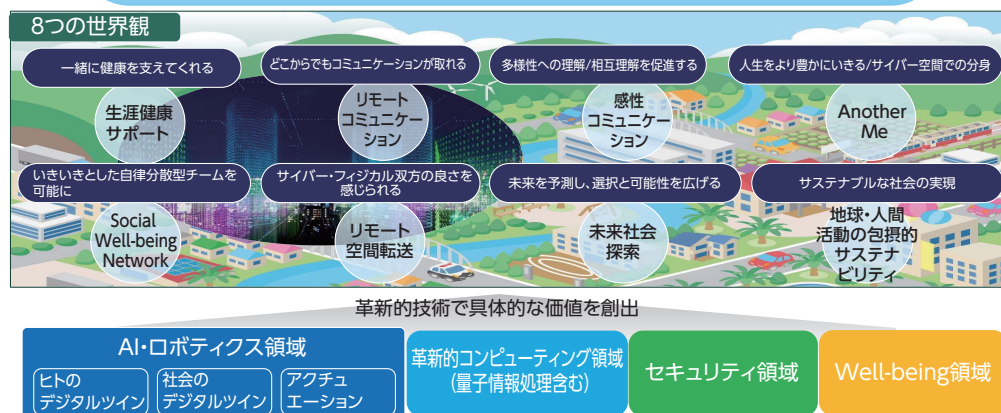


図1 “ひと”をWell-beingにする8つの世界観と技術領域

理解では獲得できない非言語の知(技能=身体知)の抽出・共有による人の能力拡張が可能になると考え、実証実験を進めている。セキュリティ領域ではデジタルツインコンピューティングを支えるトラステッドデータスペースの取組みに加え、次世代の暗号技術を適用したセキュア光トランスポート技術など、着実に研究を進めている。Well-beingの研究領域においては、パートナーの皆様と一緒に地域創生推進フォーラムを開催し、Social Well-beingが充足した未来社会を実現していく方針を示した。革新的コンピューティング領域では、光イジングマシンLASOLVを活用し、熟練者に頼っていたプロジェクト人員計画を自動化する実証をし、社会インフラの最適化問題の解決による新たな価値創造に取り組んでいる。

サイバー・フィジカル融合により、創出される「リモートワールド」[街づくりDTC®]そしてそれらを支える「トラステッドデータスペース」を紹介する。

時空間、情動感覚、身体感覚、それぞれの融合による新たな「リモートワールド」

人の活動は現実のフィジカル空間から、SNSやWeb会議などのオンライン空間、さらにメタバースに代表されるサイバー空間へと拡大・多様化している。特にコロナにより、強いられた生活スタイル「リモート」ならではの価値やユーザ体験をフィジカルと遜色のない、あるいはそれを超える体験を可能にすると考えている。新しい生活スタイル特有の課題をテクノロジーのみならず、社

会科学、人文学など幅広い観点で分析・抽出し、研究開発を推進することで新たな「リモートワールド」の実現をめざしている。

「時空間の融合」の観点では、大規模な音楽ライブやスポーツ等のイベントへのリモートでのオンライン参加は、場所や距離を気にせず気軽に世界中から集うことができることで人の活動領域の拡大を実現する。その一方で観客同士が感じる熱狂や一体感、熱意の伝染といった対面ならではの情動を伴う体験が大きく失われてしまう課題については「情動感覚の融合」の研究で解決に向けて取り組んでいる。人の情動表出特性を理解し、センシングやデータ分析を通じて人の情動特性を推定する「情動推定技術」と、人の情動特性に合わせた知覚刺激によって情動をコントロールする「情動制御技術」の2つを軸とする「情動的知覚制御技術」により、熱狂や一体感などのユーザにとって望ましい情動を導くことで現地を超えた情動体験の創出をめざしている。「身体感覚の融合」では遠隔地のユーザの作業内容と実際に行われた現地での作業の結果の間で、機械やロボットの再現能力の欠落や操作・反応遅延により差分が発生し、作業効率や生産性に大きく影響する課題に対し、人と環境の理解に基づく「動作予測」と「認知補正」による課題解決に取り組んでいる。また、リモートにおけるコミュニ

ケーション不全や心理負担増等に対し、自身の能力が場所にとらわれずに発揮できることをめざしている。これらの技術の研究開発を中心に、人生が何倍も楽しくなる「リモートワールド」の実現に向けて取り組んでいる。

デジタルツインによる価値創造を支えるトラステッドデータスペース

サイバー・フィジカル空間におけるすべての情報がデジタルツイン化された時代を支えるためにデータ流通基盤(トラステッドデータスペース)を創出し、ある案件で集めたデータが、別の案件にも利用でき、価値を連鎖的に生み出せるスマートな社会の実現をめざして研究開発を進めている。一例としてカーボンニュートラルの達成や資源循環社会の実現などの課題解決が持続可能な社会をめざす上で広く求められているが、その際に必要となるのが、企業や組織間で安全にデータを流通するための仕組みである。しかし、組織間のデータ利活用は「限定した相手」に対して「限定的なデータ」を提供するにとどまり、価値の連鎖までには

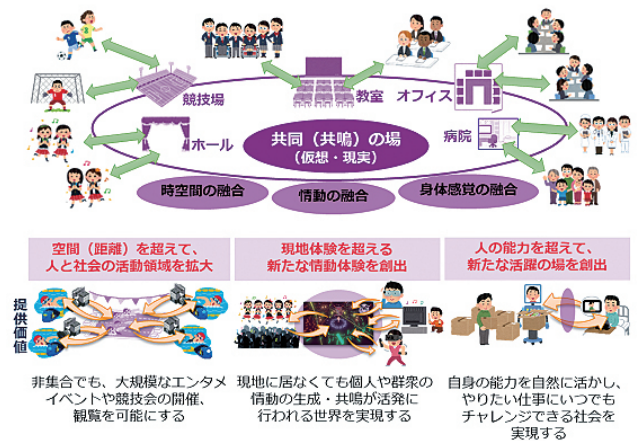


図2 新たな「リモートワールド」

NTTのR&D戦略—IOWNが動き出す

「壁」があると考えている。そこでトラステッドデータスペースにおける次の技術等を活用することで企業や業種の壁を超えたデータ流通の実証・実験に取り組んでいる。

サンドボックス技術では自身のデータは自身で管理したうえで、他社に提供する場合は、合意に基づき安全な処理を保証でき、ハードウェア暗号技術（TEE）を活用することで暗号化した状態でデータを取り扱うことが可能となる。セキュアマッチング技術では組織が保有する個人データを、二者間で互いに内容を明かさずに匿名のまま名寄せを実現し、安全にデータのクロス分析を可能にする。秘密計算AI技術ではデータを暗号化したまま誰にも明かさず各種機械学習アルゴリズムにより、組織横断した安全なデータ分析を実現する。連合学習技術により、安全かつ高速な秘密計算を実現し、画像・音声などへ適用分野を拡大する。また、要素技術の研究開発だけでなく、「Catena-X」など欧州のデータスペースと日本のデータスペースが安全に相互接続できるデータ流通プラットフォームの開発にも事業会社と共に取り組んでいる。様々な業界の企業に参画して頂きグローバルな

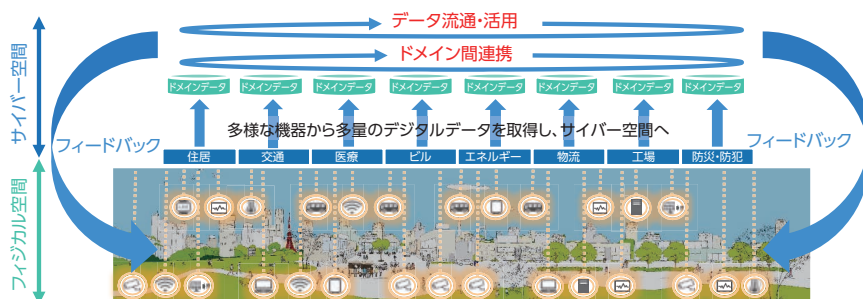


図3 価値創造を支えるトラステッドデータスペース

実証・実装を進めている。将来的にはIOWNの「APN」技術と組み合わせることで、圧倒的な低消費電力、高品質・大容量、低遅延かつ安心安全なデータ流通を実現し、デジタルツインの連鎖価値を高めることに貢献する。トラステッドデータスペースは安全なデータ利活用を支える技術の総称である。今後実用化すると共に、さらなる新機能の拡充も行っていく予定である。

複数のデジタルツインが連鎖、人の幸せに寄り添う街づくりDTC®

街づくりは、エネルギー、小売（店舗、飲食）、不動産（ビル運営、オフィス）、モビリティなどの複数のドメインが重なり合い価値を提供するフィールドであることから、デジタルツインコンピューティングによる

価値創造が期待できる領域である。街づくりDTC®では複数のデジタルツインが連鎖することで単なる予測・制御ではなく全体最適を図れる取組みをしている。街の人や社会に対し、利便性や満足度を踏まえて価値を最大化させる研究開発を進めている。アーバンネット名古屋ネクスタビルの取り組みではユーザーのDT、モビリティDT、オフィスDT、街区管理DT、店舗DTなどで未来予測し、それに基づく制御を相互連鎖により価値の最大化を実現することができる。今後は2025年の大阪・関西万博にむけて更なる展開・向上につながる研究を進める。多様な価値を提供できる街づくりDTC®を通じて、一人ひとりの幸せに寄り添い、つねに成長しつづける未来の街をパートナーと共に実現することをめざしている。

おわりに

本稿では、サービスイノベーション総合研究所の研究開発の取組みと具体的な価値創造の一例を紹介した。これからも人と社会への価値提供に向けて、様々な分野のパートナーの皆様と研究開発を進めていく。



図4 人の幸せに寄り添う街づくりDTC®

※DTとはデジタルツインの略称

PSZ 技術をコア技術に「NTT ソノリティ」を設立、 一般向け音響ブランド nwm をローンチ

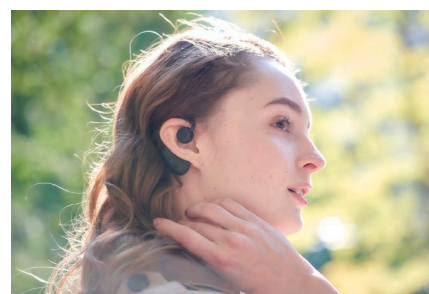
NTT ソノリティは、「聴きたい音」のみを届け「聴かれない音、聴きたくない音」を届けないようにする究極の個別音響空間の実現を目指して2021年9月に設立された。電話音声を端緒に音声・音響信号処理研究を長年続けるNTTコンピュータ&データサイエンス研究所の技術を活用しており、中でも、特定のエリアだけに音場（音が聴こえる場所）を創り出す「パーソナライズドサウンドゾーン（PSZ）」技術をコア技術としている。

PSZ 技術は、ある音波に位相を180°反転させた逆相の音波を当てると、音波同士が打ち消し合って音が消える原理を応用し、音が聞こえる範囲を制御している。従来の音響デバイスは音を遠くに届けるために音波同士が干渉しないようデバイス内部にスピーカー背面から再生される逆相を閉じ込めているが、PSZ 技術はこの逆相を積極的に活用しており、まさに逆転の発想で実現したとも言える。

近年、特に新型コロナウイルスによるパンデミック以降、リモートワークやオンライン授業等デジタルコミュニケーションが浸透する一方でリアルな周囲との分断といった新たな社会課題も生じている。

PSZ 技術をコア技術とするNTT ソノリティでは、このソリューションとして2022年11月、自分の世界と周囲の世界を分断せずにシームレスにつなげる製品・サービスを提供すべく、一般向け音響ブランド「nwm（ヌーム）」を立ち上げた。「the New Wave Maker」の略で、ブランドタグライン「音で叶える、あなたと叶える。」の下、NTTグループ初の音響ブランドとして、新たな働き方・暮らし方の共創を掲げた。

ブランドとともに、オープンイヤー型イヤホンなのに音漏れを最小限に抑えたPSZ技術搭載のパーソナルイヤースピーカー有線モデル「nwm MWE001」（発売中）、ワイヤレスモデル「nwm MBE001」（23年春一般発売予定）の2製品も発表。



オープンイヤー型に適したPSZ技術（※特許出願済）と特殊な音響設計技術（※特許出願済）等により、周囲に配慮して音声会話や音楽鑑賞を楽しめる高音質なデバイスに仕上げた。25年には「リモートワークシーンで最も選ばれるブランド」として売上400億円規模をめざす。ファッションブランド「ANREALAGE」の2023年春夏パリコレクションで音響演出に採用され、空間を生かす音のARとして海外からも注目を浴びており、今後はイヤホンやヘッドホン等音響デバイスに留まらず、リアルな周囲との共存を可能にする新たなサービスの展開も検討していく。

B向け事業は、22年9月、周囲の雑音を消して自分の声だけを相手に届けるビームマイクスピーカー「LinkShell」の法人発売を開始した。複数のマイクの音の到達時間差を利用して発話者の位置を認識するNTTの特許技術「インテリジェントマイク」搭載しており、今後PSZ技術と相乗させた製品も開発していく。

B向け事業において、PSZ技術は自動車業界、航空機業界、事務機器業界等あらゆる分野での活用が期待される。パートナー企業を拡充させつつニーズに合わせた製品・サービスの具体化やソリューション提案をめざしている。

NTTソノリティの今後の展開

