



人と地球にやさしい社会インフラで実現する “Social Well-being”

生成AI（人工知能）の登場に伴い、世の中が便利になっていく一方、電力消費は増大し、環境問題は深刻化しています。マーケットインの視点で多様化したニーズにパーソナライズしながら、省エネテクノロジー、IOWN（Innovative Optical and Wireless Network）アクセスネットワークを新たな産業社会インフラとすることで、地球にも人にも優しい“Social Well-being”が実現できるのではないかと考えます。本稿は、つくばフォーラム2024での基調講演の内容をダイジェストにしたものです。

キーワード：#生成AI、#IOWN、#マーケティング

求められる価値の実現、情報通信インフラから産業社会インフラへ

世界情勢・社会課題はますます深刻化しています。フードロスも世界に生産された食品の40%の25億トンが廃棄され、衣料品も国内の年間生産29億着のうち15億着が廃棄されています。一方、環境エネルギー問題は地球規模で厳しい状況にあり、併せて日本では少子高齢化と労働力不足も深刻化しています。そうした中、人々の価値観は多様化しています。以前は物の豊かさを求めていましたが、徐々に精神価値、コト、体験へ、物の豊富さよりは必要な物だけロスを少なくしたいというマインドに変化してきました。そういった中、多様な価値観にこたえていくために、NTTは研究開発とマーケティングの融合を図り、2023年6月に持株会社の中に新しく研究開発マーケティング本部を発足しました。新たにマーケティング部門とアライアンス部門を新設し、研究所をマネジメントしている研究企画部門と3部門を1つの本部に組織しました。マーケットにアラインしながら研究技術を進化開発していく、またマーケットインの視点で必要と考える技術の研究開発等も考えていければと思っています。また、研究開発領域だけではなく、サービス開発から、オペレーション、サービス品質に至るあらゆる事業プロセスにおいて、CX（Customer Experience）を追求していくことも進めていきます。企業のお客さま、個人のお客さまがどう感じているかは、

かというお客さま視点をもとにサービスを改善していきます。そのためには、お客さまの声等、データ化して可視化できるようマーケティング基盤を構築して、CXを推進していける体制を強化しています。

これまでのプロダクトアウトの研究開発では、電話に始まる“つなぐ”“伝える”テクノロジーを進化させ、光ファイバの技術から発展してIOWN（Innovative Optical and Wireless Network）構想につながりました。マーケットインの視点では、人を想い、社会や地球を想い、感性で想像するような視点でみていくこととなります。そういった意味では、プロダクトアウトがコネクト、デジタルライゼーション、データ化、AI（人工知能）分析と、どちらかというも機能軸で掘り下げていくかたちでしたが、マーケティングは、さまざまな技術を使って可視化、最適化、効率化、省エネ化、パーソナライズ化といった価値軸でみていくことだと思っています。これを掛け合わせることで、多様な価値観にこたえることにつながり、Social Well-beingな社会の創造につながればと進めています。従来のつなぐ伝えるプロダクトアウトの研究開発を基に進めてきたものは、企業・個人のお客さま向けに情報通信インフラとしての役割を担ってきましたが、これからは衣食住、生活、教育、ヘルスケア、エネルギー、エンタテインメントという人々の価値軸において、産業社会インフラとしての役割を担っていくことになればと考えています。

おおにし さちこ
大西 佐知子

NTT 常務取締役
研究開発マーケティング部長

産業社会インフラとしての役割を担う“食とヘルスケア”

私たちにとって重要な食をいかに豊かにサステナブルにしていくか。これまでの情報通信インフラ産業では直接関係がないように思われた畜産、水産、林業、そこから生み出されるゴミのリサイクルも食の中で関係します。そこに私たちのテクノロジーをどう活用して、サステナブルな食の世界をつかっていくかという取り組みの例を紹介します。ご存じのとおり食の安定供給に対するリスクは非常に厳しい状況になっています。最近では、食費が2023年までと比べると約1.5倍になっており、食生活にも影響が出てきています。食料自給率も主要先進国13カ国中最下位の第12位の38%です。一方、農業の労働力も2000年に比べて人数が7割も減少し、さらに平均年齢が68歳と高齢化しており、結果的に耕作放棄地が1995年の1.7倍となっている状況です。オランダ、英国も実は同じような課題をかかえていたのですが、イノベーションによって今では食料自給率は60%以上です。日本においてもこうしたイノベーションを実現すべくNTTグループでは、育種、農業生産、畜産、水産、流通という流れの中で多くのグループ会社がさまざまなところで対応しています（図1）。その中の1つ、施設園芸について紹介したいと思います。NTTアグリテクノロジーは、山梨県に国内最大級のレタス温室をつくっています（図2）。面積はサッカー場の1.5倍あります。こちらでは、



図1 育種・農業生産、畜産・水産から流通までイノベーションで変わる“食”

国内最大級レタス温室

面積 サッカー場の1.5倍

自社ファームで作成した野菜（サニーレタス）を
都内や地場スーパーマーケットに提供中



山梨ファーム

対露地栽培の10倍以上	収量	対露地栽培の4倍
従来の1/2	人手	従来の1/2
全自動栽培・環境制御	技術	ガラス温室・環境制御
水の完全循環利用	環境	ヒートストレージタンク

国内最大級パプリカ温室

面積 サッカー場の3倍

自社ファームで培ったノウハウとICTスキルにより
顧客のファームの設計・建設の請負



NTTアグリテクノロジー社が設計施工したファーム

※病害虫予防のため、
視察の受け入れは現在行っていません。

図2 施設園芸による「大規模農業」と「省力化」、「収穫量拡大」と「環境負荷軽減」の両立

人工光ではなく、自然光を使い、水分や養分も全部自動散布します。それにより、従来の2分の1の人手で収量10倍以上が実現できています。農業人口が減って高齢化が進む中、人手で行うところと、テクノロジーで行うところとをうまく組み合わせています。こうした技術を使い、設計依頼を受けてパプリカ温室をつくりました（図2右）。こちらでも非常に成果が上がっています。

もう一方は、水産です。今までのように魚が取れない状況にあります。CO₂の増加によって海洋が温暖化し生息可能な海域が減っています。また海洋酸性化の影響で魚の餌となる植物、動物プランクトンが減少していますが、世界的には養殖も含めて、実は水産物生産量は増えています。日本だけが唯一水産物生産量が減少している状況です。世界の水産業ランキングで1980年に

は1位だったものが現在は7位に落ちていきます。こうした中、私たちが陸上養殖を始めようと、NTTと京都大学発スタートアップのリージョナルフィッシュ様と連携し、陸上養殖を推進するNTTグリーン&フードを設立しました。魚も自然界でも徐々に変化していきますが、それを早めに科学的に変化させ、少ない餌で肉付きをよくすることで、可食部1.6倍アップの品種改良に成功しています。またその餌となる藻は、できるだけたくさんのCO₂を吸収するように改良しています。海洋からのCO₂を藻類がより多く吸収し、それを食べた魚の骨に吸着するサステナブルな仕組みです。NTTグループでは、ヒラメやシロアシエビ、サケマスの陸上養殖プラントをつくっています。このたび、九州で初めて養殖できたヒラメが「ひらめき光」という名称で出荷で

き、手土産としても利用いただけるようになりました。

次に健康・ヘルスケア、メディカルの分野においてもさまざまな取り組みを行っています。バナナとクッキーを食べた後に血糖値が上がるのはどちらでしょうか。食べた後にどれくらい血糖値が上がるかはGI値により数値化されています。GI値を見ると血糖値が上がるのはクッキーです。血糖値を気にされる方がいらっしゃると思いますが、実は同じものを食べても、血糖値の変化は個人によって異なるということが分かっています。糖尿病予備軍になっている方にバナナとクッキーを食べていただいて、食後の血糖値を測定したところ、445人がバナナでは血糖値が上昇したのですが、クッキーを食べても全く変わりません。逆に残りの644人は、クッキーを食べ

ると上昇しますが、バナナを食べても変わっていません(図3)。NTTの腕時計型デバイスは接触型で皮膚に電波を照射し、反射してくる信号を分析してグルコース濃度を測定します(図4)。腕時計型や万歩計などの生体測定デバイスで血糖値も測定できるようになってくると、自分にとって血糖値が上昇するもの、しないものを確認しながら好きなように食べることができます。こういったパーソナライズ化された健康増進支援に取り組んでいきたいと考えています。

生成AIの登場

次に生成AIの登場です。毎日生成AIの話題がない日はないくらいですが、この生成AIの“サイズ”について考えたいと思います。サイズを何で表すかという、いわゆる学習させるためのテキストデータ量とそれをつなぎ合わせるニューラルネットワークの大きさの掛け算で決まってきます。このサイズが大きければ大きいほど、学習に使うGPU(Graphics Processing Unit)の数も多くなり必要な電力量も多く時間も稼動も、コストもかかるということになります。いかに上手にニューラルネットワークとデータを選ぶかということが勝負になっています。OpenAIのChatGPT-3.5は公表されている範囲で学習データ量が570 Gバイト、そしてこれをつなぎ合わせるネットワークの大きさパラメータ数が1750億といわれています。成人男性が1日に発する言葉が7000単語らしいのですが(女性は2万

単語)、これを年間・文字数に直してバイト数に換算すると511万バイトになります。つまり成人男性が1年間に発する言葉の数を11万人分集めたものがChatGPT-3.5の学習データ量になります。多いと感じられるか少ないと感じられるかは人それぞれかと思いますが、これだけを学ばせています。そしてもう一つはそれをつなぎ合わせるニューラルネットワークになります。こちらは人の脳のつくりと同じで、人間も神経細胞1000億シナプス100兆以上を入力から出力までの間でそれをつなぎ合わせて認識しています。ChatGPT-3.5のネットワークの大きさ1750億=175 B(ピリオン)といわれているのは、人間の脳の600分の1の機能までつなぎ合わせたものです。それだけたくさんデータを学習させて、それだけコストもかかっているということになります。その中で、NTT版LLM(Large Language Models)「tsuzumi」をリリースさせていただきました。tsuzumiの特長

は4つあります(図5)。特長1は軽量です。学習データ量とそれをつなぎ合わせるパラメータ数、両方とも少ないかたちになります。ChatGPT-3.5は175 Bでしたが、tsuzumiの場合は7 Bで25分の1になります。企業のクラウドデータを学習させる際には、少ないパラメータなので簡単にできるようになります。そして特長2として、高い言語性能があります。NTTでは、40年以上にわたり自然言語処理研究をしていたことから、LLMの学習において自然言語処理のいろいろな教え方やパラメータ設定、ニューロンのつなぎ合わせを効果的に行うことができます。このため、軽量であっても高い言語性能を引き出すことが可能となり、ChatGPT-3.5を上回る性能があると評価されています。特長3は高カスタマイズ性です。ChatGPT-3.5の場合は、企業等のクラウドデータを学習させようとする、莫大な数のパラメータとGPUが必要となるため電力消費も多くなりますが、tsuzumi

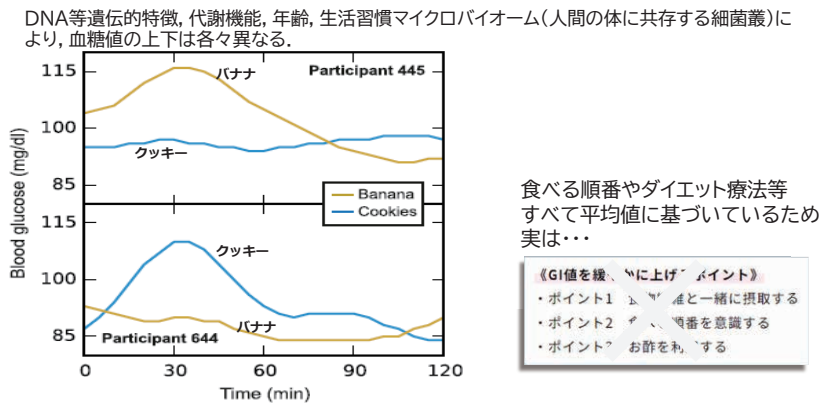


図3 同じものを食べても血糖値の変化は個人によって異なる

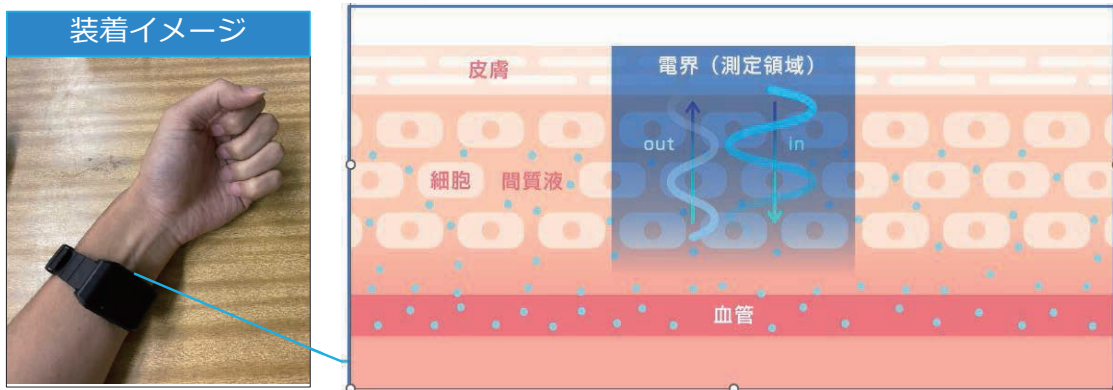


図4 皮膚に電波を照射し、反射してくる信号を分析。皮膚中のグルコース濃度の変化を測定

の場合は少ないGPUで簡単にカスタマイズができ、省電力・低コストでチューニングができます。そして特長4はマルチモーダル性です。テキストデータだけではなく、いろいろな図表も含めて学べる点が特長になっています。「軽量=高いコストパフォーマンス」は、ChatGPT-3.5の25分の1で学習できて、結果的にハードウェア・電力・運用コストも全部少なくなることが特長です。それでも国内トップクラスのAIや、ChatGPT-3.5と比較しても tsuzumi のほうが良い答えを出しますので、現状では勝っている状態になります。

tsuzumiへの反響

tsuzumi を2023年11月に発表して以来、企業のお客さまを中心に500件以上のご相談をいただいています。tsuzumi の特長を活かし、個人情報や機密性が高い情報を自社環境でクローズにセキュアに学習させたいというお客さまが6割、また、業界については、製造、自治体、金融、IT で半分ぐらいを占めています。利用用途としては、CX・顧客対応改善、EX (Employee Experience)、IT・運用自動化で使いたいという要望が多い状況です。こうした状況を踏まえ2024年3月より、3つのソリューションメニューを商用開始しました(図6)。

例えば、ヘルスケア領域での活用例を紹介したいと思います。コーヒーを飲むと血管を若返らせるのか、血管を収縮させるのか、どちらでしょうか。実は皆様が持つ遺伝子によってプラスに効く方とマイナスに効く方がいらっしゃいます。また、ワーファリンという血栓を溶かす薬がありますが、こちらも個人の体質やこれまでの病歴等により、その効果は20倍違うそうです。つまり、1錠で効く方と20錠飲まなければいけない方がいらっしゃるということですが、現時点では、平均値の10錠を服用していただいているということだと思います。結果的に、人によっては飲み過ぎ、または服用しても全く効いていないということが起きている可能性があります。そこで tsuzumi を活用して、電子カルテ情報を構造化して分析し、こうした薬のパーソナラ



図5 tsuzumiの特長

3つのご利用環境、3つのソリューションメニューを 組み合わせてご利用いただけます。

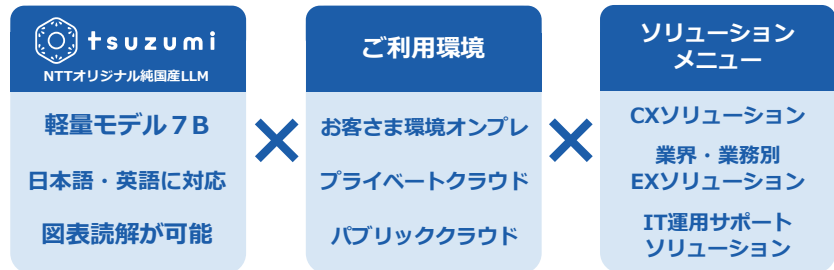


図6 tsuzumiの商用メニュー

イズができないかということに取り組んでいます。日本の大規模な病院では90%以上電子カルテが導入されていますが、カルテが定期的に記載されるため、集積して分析することができていません。構造化する仕組み、フォーマットはできており自動的にデータが転記できるようにしたいのですが、現状では人手で行っています。例えば1件の電子カルテを読み込みさまざまな検査データを組み込んでフォーマットに入力する場合、1人が1日要している状態ですが、tsuzumiを使うことによって電子カルテデータをフォーマットへ自動転記できるようになります。電子カルテ×tsuzumiで医療データの分析を進め、ヘルスケアのパーソナライズ化をめざしています。

AIの効用を支える省エネテクノロジー

AIの活用によりいろいろ便利になっていますが、ご想像のとおり、世界で生まれる、利用されるデータの総量は増加して

いる状況です。先ほどのChatGPTが1回の学習に必要な電力は原子力発電機1基を1時間稼働した発電量よりも多いので、学習させて便利になればなるほど、地球の限界を近づけている状況になっています。当然、データセンタの消費電力もどんどん増えており、データセンタを建設すると、一般の生活電力が不足するリスクがあり、例えばオランダ、シンガポール等では一時的にデータセンタ建設を止めているところもある状況です。そういった中、光の力を使い、電力消費そのものを減らす技術がIOWNです。伝送からデータ処理まで光技術を活用し、低消費電力大容量低遅延といったIOWNの特長を組み込むことで、データセンタの供給不足を補えないかと思っています。2023年3月にAPN (All-Photonics Network) IOWN1.0をサービス開始、2024年3月にはAPN専用線プランpowered by IOWNをサービス開始しました。多数の大規模データセンタをつくることで、一般の生活の電力に影響を与え

るのであれば小規模データセンタ、もしくは自然の再生エネルギーが使えるような場所にデータセンタを設置して、それをAPNでつなぎあたかも1つのデータセンタとして遅延なく使えるようにする、分散型データセンタで電力消費の課題を解決できると考えています。実際に、先ほどのtsuzumiの学習も横須賀で研究をしていますが、横須賀にGPUの設置場所がなかったため100キロ離れた武蔵野市にある武蔵野研究開発センタのGPUにAPNでつないで学習させました。横須賀に学習データがあるかのように使えています。海外のデータセンタでもすでに100キロ離れたデータセンタ間をAPNで結ぶ実験も実証しています。現在NTTには、グローバルのデータセンタ拠点が98拠点148棟あります。NTTのデータセンタのポジショニングは世界第3位です。IDCのマーケット評価においてもリーダーポジションを獲得しています。データセンタの市場の需要予測は、年平均成長率13.5%伸びています。ハイパースケール向けも、エンタープライズ向けもともに同様に伸びている状況で、さらに生成AIの需要がプラスされ、この伸びに対してさらに20%増える見込みになっています。先ほどの電力消費の問題で、これだけ需要があっても供給が間に合わないということがありますので、グローバルにおいてもAPNを使って、供給不足を解消できればと思っています。グローバルデータセンタとして、FY2026までにそれぞれのエリアの現状の合計1100 MWを倍増する計画です。こうしたところにも皆様の力をお借りできればと思っています。またAPNは、モバイル基地局のダイナミック制御に使っていくことも考えており、アンテナの配下にいる人の増減によって、アンテナ起動をオンオフして電力消費を低減していくことも検討しています。また、ソニー様と一緒にリモートプロダクションも推進しています。スタジアムに試合開催の都度、臨時回線を引いて、人も現地に行って試合映像をその場で編集していたのですが、スタジアム全部に最初からAPN回線を引いておいて使うときだけリモートで編集ができるような仕組みも考えています。また、

建設業界も今、本当に人手不足で、これに対応するために建設機器を遠隔でコントロールができる仕掛けも行っています。そして大阪・関西万博でもNTTのパビリオンとNTTのデータセンタをAPNでつなぎ、空間そのものをデータセンタに伝送し、リアルタイムでNTTのパビリオンにどのような人がいらして、笑顔がどれくらい多いかを分析、リアルタイムでお客さまの反応によって動く、生きているパビリオンを進展します。

めざすはSocial Well-beingな社会

いずれはチップ内まで光にしていき伝送から処理まで低消費にしていきたいと考えています。これは部分的に変えても意味がなく面的に社会全体が変わっていかないと低消費なインフラになっていかないと考えます。ぜひ皆様と一緒に進められればと思っています。また、AIに関しても、Open AIは非常に大きなLLMをつくっていますが、tsuzumiは軽量で小さな専門家のLLMをIOWNでつないで多数組み合わせる、AIコンステレーションを考えています。コンステレーションとは星座という意味ですが、さまざまな専門性を持つAIが星座のようにつながって、それぞれのLLMどうしが話し合って回答を出し、それをまとめることで大きなLLMよりもより深く多様性に富んだ良い答えが出てくる世界をつくればと考えています。伝送を光にし、伝送処理も光にし、そしてAIモデルの電力効率、処理効率、学習効率を向上させてテクノロジーで消費電力を圧倒的に低減させたサステナブルトランスフォーメーション(SX)を行えば、ゆくゆくは食やヘルスケアに加えて、エンタテインメント、楽しみたい、わくわくしたいという思いも含めてパーソナライズが実現していけるような、そんな社会インフラを皆様と一緒に実現することができればと考えています。AI×IOWNでSXしながら、地球にも人にも優しいさまざまな人が健やかに笑顔で暮らせるSocial Well-beingをめざします。

参考文献

- (1) https://www.maff.go.jp/j/pr/aff/2302/spe1_02.html
- (2) 農林水産省：“農業労働力に関する統計(2022年),” 2022.
- (3) 農林水産省：“2020年農林業センサス,” 2020.
- (4) 農林水産省：“水産白書,” 2022.
- (5) 国連食糧農業機関 (FAO)：“世界の漁業・養殖生産量,” 2021.
- (6) <https://www.gi-gl.com/kudamono-50/>
- (7) <https://www.gi-gl.com/keisyoku-118/>
- (8) D. Zeevi et al.：“Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses,” Cell, Vol.163, No.5, pp.1079-1094, 2015.
- (9) 世界糖尿病連合：“IDF糖尿病アトラス,” 第10版, 2021.
- (10) <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/02683/011000015/>
- (11) <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/24/00170/>
- (12) <https://www.rabbit.tech/research>
- (13) NHKスペシャル：“人体,” 2021. 5.
- (14) https://www.nhk.or.jp/kenko/atc_969.html
- (15) 厚生労働省：“電子カルテシステム等の普及状況の推移,” 2020.
- (16) 総務省：“平成29年度版情報通信白書 特集 データ主導経済と社会変革,” 2017.
- (17) <https://arxiv.org/pdf/2104.10350.pdf>
- (18) 国立研究開発法人科学技術振興機構低炭素社会戦略センター：“情報化社会の進展がエネルギー消費に与える影響,” Vol.2, Vol.4, 2022.2.
- (19) NEDO：“光エレクトロニクスシンポジウム資料,” 2015. 6.
- (20) https://info.equinix.com/rs/180-SLL-021/images/ar_idc_datacenter_and_colocation_vendor_assessment.pdf
- (21) https://group.ntt/en/ir/library/presentation/2023/pdf/231003_1.pdf



大西 佐知子

マーケットインでお客さまが求めているインサイトニーズを実現するには？ それは生成AI等によって実現できるのか？ さらに、AI等の効用と比例して増大する電力消費は低減できるのか、NTTの生成AIとIOWNで多様な価値の実現と低消費の両立に挑戦します。そしてその先にSociel Well-beingな社会を皆さんと一緒に感じられたら嬉しいです。

◆問い合わせ先

NTT 研究開発マーケティング本部
E-mail rdmk_direct@ntt.com