

Ⅱ－１ NTT R&D フォーラム 2025 見学

調査先	: NTT R&D フォーラム 2025
住 所	: 東京都武蔵野市緑町 3-9-11 NTT 武蔵野研究開発センタ
見学日	: 2025 年 11 月 26 日 (水)
参加者	: 6 名
記	: 渡辺 猛*、坂津 務*、杉本 勉*、山中 大樹*、浦川 豊*、鈴木 崇*

1. はじめに

当委員会では、注目技術の開発やビジネス展開を行っている研究機関や企業などの調査見学を行い、会員に広く紹介する活動を行っている。

今回は、NTT 武蔵野研究開発センタにて 11 月 19 日～11 月 26 日まで、NTT 主催で開催された「NTT R&D フォーラム 2025」を見学し、知見を得たので紹介する。

2. フォーラム全体について

当委員会では、6 年前にも同フォーラムを見学し、2019 年度の技術調査報告書に記事を掲載した。当時から NTT では、光技術を使って豊かな社会を創る「IOWN (アイオン: Innovative Optical and Wireless Network)」構想を基本コンセプトとして、現在も継続しているが、今年のキーメッセージは“Quantum Leap”となっており、量子力学的な飛躍に加えビジネスなどにおける劇的な進歩、という意味と覚悟を込めたとのことである。

2025 年は、量子科学誕生 100 年目の年であるとともに、日本政府が「量子産業化元年」と位置づけた年で、

「IOWN」と AI が、量子コンピュータと出会う場として、「IOWN 2.0」光コンピューティング技術、NTT 版生成 AI 「tsuzumi」の次期バージョン、さらには未来

技術の光量子コンピューティングなどがメインとなっている。フォーラムは、講演会と展示会から構成され、このうち展示会は 10 のカテゴリ (①生成 AI、②「IOWN」、③量子、④サステナビリティ、⑤モビリティ、⑥NW (ネットワーク)、⑦セキュリティ、⑧宇宙、⑨デジタルツイン、⑩UI/UX) に大別されており、以下、主なものを紹介する。

3. 生成 AI

生成 AI に関する展示は 31 件あり、大規模言語モデル「tsuzumi」や、AI エージェント、AI セキュリティ、マーケティング、リアルワールド、など多岐に渡っている。本報告書では、そのうち 17 件を紹介する。

3.1. 進化する大規模言語モデル「tsuzumi 2」

NTT が開発した LLM の新バージョン「tsuzumi 2」がリリースされた。1GPU で動作可能でありながら、日本語性能においては大型 LLM に迫る性能を実現した効率と性能のバランスに優れた LLM である。特徴はビジネスシーンで利用される能力が強化されている点で、利用用途の 80%を占めるドキュメントに対する Q&A タスクや、情報抽出・要約の能力が強化されている。

また、メモリが 40 ギガバイト以下の GPU での動作

* 技術調査専門委員会委員

を想定しているため、企業などのクローズドサーキットでの運用も容易となり、企業秘密の漏洩などのリスクを大幅に減少することができる。特に、金融・自治体・医療分野について多くの知識を学んでおり、経済安全保障、デジタル赤字解消、AI 産業強化などの分野で優れた性能を発揮する。

展示では、「tsuzumi 2」の活用事例として「オーケストレータ」が紹介されていた。これは、「tsuzumi 2」にオーケストラの指揮者の役割を与え、この「オーケストレータ」が業務をコントロールするものであり、「今期の〇〇支店の売上低下の対応策」といった命題を与えられた場合に、過去の売上データや顧客からの苦情などのさまざまな情報を収集して答えを導き出す機能である。情報が足りない場合、「オーケストレータ」が独自の判断でチャット機能を使用して担当者から足りない情報を補うというような能力も付加されている。

各社がさまざまな AI モデルを発表する中、この「tsuzumi 2」は、NTT がゼロから開発を行った純国産モデルであり、開発過程における信頼性も確保されている日本向けの AI モデルと言える。

3.2. 音声対話型会議支援エージェント

NTT では、会議の効率化と質的向上を目的とした AI を活用した音声対話型会議支援システムの研究・開発を進めている。従来の音声認識による議事録作成支援だけでなく、AI エージェントが会議に参加し、議論を促進する新しいスタイルの会議を実現するものであり、主な特徴は以下の通りである。

- ・人間らしく振る舞う AI エージェントが、議論や資料の内容をリアルタイムで理解し、会議に参加する。
- ・エージェントは、人間が支援を必要とする最適なタイミングで発言し、多岐にわたる社内資料や過去のデータと連携して情報収集を行い、議論を活性化する。
- ・エージェントが人間との自然な会話を通じて高度な会議支援を行うことで、合意形成や意思決定の迅速化・多角化を助ける。

このシステムは現在研究開発フェーズにあり、2026

年以降のビジネス化を目指しているとのことである。

3.3. 「tsuzumi 2」を活用した特許出願業務支援 AI エージェント

NTT は、純国産の次世代 LLM「tsuzumi 2」を活用し、特許出願業務を支援する AI エージェントの開発・展開を進めており、主に以下の機能と特徴を備えている。

- ・発明のポイントを検討し、アイデアを具体化する工程を支援し効率化する。
- ・技術メモから特許明細書のドラフトを自動生成する。特許特有の言い回しやクレームの記述ルールを学習し、汎用 LLM を上回る精度で 専門知識を理解できる。

導入のメリットとして、以下が期待できる。

- ・発明者の執筆負担を減らし、これまで出願に至らなかった「出願機会の損失」を防ぐ。
- ・自社環境（オンプレミスやプライベートクラウド）で運用可能なため、極めて秘匿性の高い発明情報を安全に扱える。
- ・日本語に特化した「tsuzumi 2」を用いることで、不自然な日本語を抑制し、流暢な表現で記述できる。

現在、複数の製造業で概念実証が進行しており、日本の知財業務における DX（デジタルトランスフォーメーション）の主要なソリューションとして期待されているとのことである。

3.4. AI コンステレーション

「AI コンステレーション」は、多様な AI モデルやルールを環境として与えることで AI 同士が相互に議論や訂正を行い、人が要因を推測することすら困難な問題に対し、多様な視点から解を創出する大規模 AI 連携技術である。「AI コンステレーション」では、多様な視点からの意見に対する重要性を互いに議論することで、少数意見を尊重し、コミュニティ全体の議論を高度化することを目指している。NTT では、このように多様な AI がつながり、相互に作用していくアーキテクチャを、星がつながり星座になっていくイメージをもって、「AI コンステレーション」と名付けた。

現在、LLM の適応範囲は定型的業務であり、人の作業を AI に置き換えることで適用領域の拡大が行われ

ている。それに対して「AI コンステレーション」は、多様な AI によって「個性」を獲得しつつ、AI 同士の議論によって「創造性」が増すことが期待され、人間の「置き換え」ではなく「支援」ができると考えられる。

ユースケースは2つの類型があり、1つが「創造性や個性の拡大」である。何か物事を計画し、決めるときは、未来を想像してから逆算で考えるが、「AI コンステレーション」のように多様な視点で情報が提供できればユーザーの視点拡大が期待できる。もう1つはコミュニティ議論とその高度化であり、多様な観点を追加することで知識や議論レベルが深まると期待される。

AI 同士の議論により多様な視点から解を創出することを目指した「AI コンステレーション」を活用し、地域社会問題に対して AI と共同で議論を行う市民参加型ワークショップ「会議シンギュラリティ」を開催した。実社会では問題の複雑さや立場による意見の違いなど、多様な観点からの議論促進が求められており、「AI コンステレーション」により人間同士の議論が深められるかを検証した。

3.5. 自然な双方向対話が可能な音声対話 AI

NTT 独自の音声対話 AI に関する最新の研究成果が展示されており、人間のように自然な双方向対話が可能な AI 技術や、「tsuzumi 2」を活用した音声対話システムなどが紹介されていた。

- ・自然な双方向対話が可能

従来の AI のように相手の話し終わりを待つ必要がなく、人間らしいテンポでの対話を可能にする技術であり、コールセンター業務などでの活用を目指している。

- ・独自の生成 AI 「tsuzumi」の活用

軽量で高性能な LLM である「tsuzumi」は音声対話 AI の基盤技術として活用されており、日本語性能や専門知識の強化が図られた「tsuzumi 2」によるデモンストラレーションが行われていた。

- ・「空気を読む」対話 AI

会話の文脈や非言語情報を理解し、気の利いた対応

ができるマルチモーダル（多様な情報源を活用する）な対話 AI の研究が進められている。

3.6. 「Social Simulation Platform」

「Social Simulation Platform」は、生成 AI を活用して人間や集団の行動・相互作用を再現し、現実世界では予測困難な社会やビジネスの振る舞いを予測する技術である。従来のアンケートやテストマーケットといった調査手法は、コストやスピード、複雑な相互作用の把握に課題があったが、本 Platform では、以下の特徴によってこれらを解決する。

- ・デジタルツインによる再現

多様な社会・ビジネスにおいて、個人や集団のコミュニケーションや影響し合う様子を生成 AI で再現する。

- ・創発的な行動の予測

現実世界における顧客の複雑で多様な「創発的な行動（個別の行動が組み合わさって生まれる予期せぬ動き）」を予測することが可能である。

- ・活用の方向性

企業の組織運営（Social Well-being）や、サービス開発、都市計画など、人間心理や社会ダイナミクスに関わる領域での活用が期待されている。

3.7. 特殊詐欺電話の検知技術

NTT は、巧妙化する特殊詐欺に対抗するため、AI を活用した高度な検知技術を開発している。

- ・生成 AI による会話解析

従来のキーワード検知では難しかった、巧妙な言い回しや新手の詐欺手口を生成 AI でリアルタイムに解析する。評価用データセットにおいて 95%以上の詐欺判定正解率を達成しており、2025 年度から 2026 年度にかけての実用化を目指しているとのことである。

- ・電話音声フェイク検知

犯人が AI で作成した偽音声（ディープフェイク）を使用して親族などを装うケースに対抗し、リアルタイムでフェイク音声を識別する技術の実証実験が進められている。

3. 8. AI によるメール返信文の作成

生成 AI を活用することで、タイムパフォーマンスを重視しつつ、文字のみによる誤解や意思疎通の齟齬を防ぐことを目的としている。汎用的なメール生成とは異なり、独自のシステム構築により、高度なデータベース検索・日本語特徴の抽出・少ない情報でのパーソナライズ化を実現し、ユーザー固有の特徴（口調や背景など）を加味したメールが作成でき、事前検証では、ユーザー満足度 80% を達成しているとのことである。

2025 年度から 2026 年度にかけての技術確立を予定しており、「tsuzumi」を活用して事業化の推進を加速させていくとのことであった。

3. 9. 教育向け AI ファシリテーション技術

グループディスカッションにおける議論状況を AI が推定し、最適なアドバイスを提示することで、学生の課題探求力向上を支援することができる。教育現場の公平性と人材育成に貢献する技術である。生成 AI の登場により AI がアイデアを出してしまうなど、学生の考える機会が奪われる懸念があるが、本技術は利用者自身が主体的に思考できる環境を創出する。さらに、個人の発言や役割・貢献度を可視化し、振り返りの機会を提供する独自アルゴリズムを実装している。大学での実証結果では、他社サービスと比較して同等以上の精度と満足度を達成しているとのことである。

3. 10. 複数カメラからの対人交流パターン分析技術

AI を活用して個人が誰と密に交流しているかを客観的に可視化することができる健康・ウェルビーイングや DX 推進に貢献する技術である。従来は自己認識に頼って人間関係を把握していたが、客観性に課題があった。本技術では、複数カメラの映像から人々の位置関係や向きの情報を解析し、誰とグループを形成し、どの程度交流しているかを推定する。これにより、交流パターンの客観的な理解が可能となり、自己認識の改善やフィードバックに役立つ。既存技術が接触履歴など限られた情報に依存しているのに対し、本技術は

自然な環境下での交流状況を詳細に把握できる点が特徴であるとのことである。

3. 11. コンテンツのフェイク対策技術

撮影時に真正性を検証したメタデータを付与し署名することで、利用者によるファクトチェックを簡易化する技術である。従来の標準仕様「C2PA」では来歴情報の付与は可能だが、情報の真正性までは検証されていなかった。本技術は、複数ソースと比較したメタデータの真正性検証や、データチェック時の可視化、検証根拠の提示を実現する。これにより、SNS や AI による偽情報の増加に対し、専門的な知識がなくても効率的に信頼性を確認できる環境を提供する。偽情報の抑制と情報の信頼性向上に貢献し、業務効率化を支援することを目指すとのことである。

3. 12. 企業データ活用を加速する AI エージェント

多様な形式のデータを仮想的に統合し、AI が自動的に RAG (Retrieval-Augmented Generation) を構築する技術である。従来、企業分析では機密情報の多さやデータフォーマットの不統一により、横断的な分析や生成 AI の精度向上のために人手によるデータプレパレーションが不可欠であり、膨大な工数が発生していた。本技術は仮想データレイクを活用し、必要なベクトルデータベースなどを AI エージェントが動的に生成することで、データ収集やクレンジングなどの前処理工程を効率化する。さらに、異なる事業者・組織間でのセキュアなデータ連携とガバナンスの維持を実現し、高度な AI 回答を得るための基盤を自動化する点の特徴である。DX 推進や金融分野など幅広い業務効率化への貢献を目指すとのことである。

3. 13. 大規模行動モデルのマーケティングへの活用

顧客の将来行動を高精度に予測し、販売促進広告の費用対効果を最大化する技術である。カード申込、商品購入、ポイント獲得、広告閲覧、ポイ活など、マーケティング分野では、数値データとカテゴリーカルデータが混在し、欠損や偏りを含む時系列データの解析が

課題であった。本技術は、非言語データも扱える生成 AI を活用し、これらの複雑なデータに対応することで、従来の Transformer ベース技術と比較して、時間や属性情報の埋め込み表現や、データの偏り・欠損へのロバスト性に優れている。大規模な顧客基盤データを用いた実証では、広告配信の開封率やクリック率の向上が確認されており、商用の販促施策においても高い効果を発揮しているとのことである。これにより、マーケティングのみならず多様な分野での意思決定の質向上に貢献する技術である。

3.14. 生成 AI を活用した新商品アイデア創出

メーカーの技術力と生活者のニーズを組み合わせ、独自の商品アイデアを自動的に生み出す技術である。従来、商品アイデアの生成に特化した AI サービスは存在せず、汎用的な生成 AI では企業の強みや生活者の声を十分に反映した新商品アイデアの創出は困難であった。本技術は、熟練者のアイデア検討プロセスをプロンプティングとワークフローで再現し、インプットとして生活者の声と企業の技術力を用いて最適なアイデア生成を実現する。生活者への能動的なインタビューや HITL (Human-in-the-Loop) や自然言語で入力されたメーカー技術の考慮など、複数の要素を統合して質の高いアイデア生成を実現する。これにより、企業規模を問わずメーカーの商品開発力を底上げし、地方創生や経済の持続的発展への貢献を目指すとのことである。

3.15. 実社会センシングとロボティクス AI

センシング技術と AI、ロボティクスを有機的に組み合わせることで、維持管理業務の省力化と効率化を実現する。スマートシティや農業分野でのデジタル変革と持続可能な社会の実現に貢献する技術である。従来のカメラではプライバシーの懸念や、AI による熟練者判断の再現性、地形による自動走行ロボットの測位誤差などが課題であった。本技術は、低解像度サーモセンサと専用 AI による匿名性の高いセンシング、熟練者の判断を学習した AI、周辺目印を認識してリアルタ

イムに操舵制御するロボティクスを組み合わせている。これにより、農林水産業など一次産業をはじめとした労働力不足の現場で、熟練者のノウハウを AI が再現し、精密な作業や判断の自動化・省力化が可能となることである。

3.16. エッジ AI プラットフォーム (生成 AI 対応)

エッジ端末上で生成 AI を実行することで、現場での迅速な意思決定を支援する技術である。従来の生成 AI はクラウド運用が主流であり、機密データの外部送信やクラウド接続が必須となるため、セキュリティや接続性の課題があった。本技術は、エッジ端末やアプリケーションのリモート管理・統合管理を可能とし、現場への AI 導入を簡易化する。さらに、グローバル拠点に対してもフルスタックのエッジ AI サービスを展開できる点が特徴である。センサデータや画像など多様なデータをエッジでリアルタイムに分析し、現場での即時的な意思決定を実現する。これにより、製造業や交通・運輸分野など、クラウド接続が困難な現場でも業務効率化とデジタル基盤の強化に大きく貢献する技術である。

3.17. 脳と AI の融合によるマインドリーディング

脳活動から心に思い浮かべた視覚内容を推定し、テキストとして表現することを目指す先進的な技術である。近年、脳活動から言語的情報を音声やテキストとして解読する技術は大きく進展しているが、視覚イメージなど非言語的な思考内容の解読は依然として困難であった。本技術は、脳情報解読技術と AI、特に言語 AI モデルの高い表現力と生成力を組み合わせることで、知覚・想像した視覚内容に関するテキスト記述を脳活動から生成することを可能にした。これにより、見た映像だけでなく、想起した映像の内容もテキストとして記述できるようになった。今後は、視覚内容の複雑かつ構造化された意味に関する脳内表現の解明や、発話困難者の意思伝達支援など、多様性・公平性・包括性の観点からも大きな貢献が期待されることである。

4. 「IOWN」

「IOWN」とは、NTT が推進する光通信が主役のプラットフォームで、以下の3つの要素でスマートな社会の実現を目指している。

・APN (All-Photonics Network)

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することにより、圧倒的な低消費電力、高品質・大容量、低遅延の伝送を実現

・DTC (Digital Twin Computing)

サイバー空間上での、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含めた大規模シミュレーションにより、未来を予測

・CF (Cognitive Foundation)

あらゆる ICT リソースを全体最適に調和させて、必要な情報をネットワーク内に流通

「IOWN」による光コンピューティングは、電気配線を光配線に置き換えることでGPU間などの大容量・低遅延通信に伴う消費電力と発熱を劇的に低減することができる。ロードマップは「IOWN 1.0」から「IOWN 4.0」までを想定しており、各段階において、「PEC-1」「PEC-2」「PEC-3」などと呼ぶ、光と電気の相互変換を担う「光電融合デバイス」や「光エンジン」、「光電融合スイッチ」といった新技術を導入していく。現在は「IOWN 2.0」の段階であり、基板間の光化と102.4Tbit/s級の高性能スイッチを実装し、従来比で消費電力約8分の1を実現したとのことである。また「IOWN 3.0」ではパッケージ間の「光 I/O」をめざし、メンブレン構造の光チップレット(2028年商用予定)で小型化し、2032年の「IOWN 4.0」では、配線全体の光化と消費電力100分の1を目標としている。展示からは、現在の具体例3件を紹介する。

4.1. ダイナミック ワット・ビット連携

電力と情報通信を高度に連携させる新たな概念で、展示では、インフラのひとつであるデータセンタのカーボンニュートラル化をめざした「ダイナミック ワ

ット・ビット連携」の紹介があった。複数データセンタ間をAPNで接続し、時々刻々と変動する発電量や消費量を正確に予測し、各種リソースの最適な制御計画を立案するもので、予測では、地理的・時間的特性を考慮して、再生可能エネルギーの発電量、および電力価格と取引量を推定する。続いて最適化では、予測された各種電力データに基づき、再生可能エネルギーのワークロード配置と蓄電池の制御計画をたて、リアルタイムに制御に反映させる。これにより再生可能エネルギーの利用量最大化と、電力コスト最小化による経済的なデータセンタ運用が両立できるとのことである。

4.2. 長距離間のリアルタイムデータ同期

遠隔地間のストレージをリアルタイムに同期させ、あたかも1台のストレージであるかのように扱う長距離仮想ストレージ技術の紹介があった。従来の通信回線では同期できる距離に限界があり100kmが上限とされていたが、APNを組み合わせることにより、世界で初めて600kmの距離での同期に成功したとのことである。具体的には約600km(東京-大阪間相当)の実証実験で約7.5ミリ秒の往復応答時間となっており、複数ストレージの同期を成立させるためには20ミリ秒未満の往復応答時間が必要なことから、理論上は約1,600kmの距離でも同期できると見込まれる。展示では、デモ環境を用いて、東京側のシステムを意図的に停止させると、大阪側のストレージへ自動的に処理が切り替わり、途切れることなくバックアップ・リカバリーが行われる様子を紹介していた。この技術は、金融機関や社会インフラ事業者など、高い可用性が求められる企業における分散型データセンタの実現に寄与することが期待され、例えば、大規模な自然災害や停電などで、データセンタが停止した場合でも、同期している別地域のデータを利用することで、手間をかけずにサービスを継続することができる。

4.3. 「IOWN」 × 映像プロダクション DX

撮影スタジオなどの映像制作拠点での高度な映像処理によって発生する計算リソースの増加や消費電力の

増加に対して APN を用いて、その負荷を分散する技術の展示があった。展示では実際に R&D フォーラムの会場から 3,000 km 離れたデータセンタで作成された仮想空間に、会場で撮影した人物の映像をリアルタイムで合成するバーチャル映像のデモを行っていたが、この映像処理を含めた往復遅延時間は 84 ミリ秒とのことで、遅延による違和感もほとんどないレベルであった。このように、都市部から郊外へ電力を分散することや、他利用者とのリソースをシェアリングすることにより、電力問題の解決や経済効果も望める未来の映像プロダクションが可能になるとのことであった。

5. 量子

量子コンピュータとは、現在の（古典）コンピュータとは異なり、量子力学の原理を利用して、いわば「0」と「1」を重ね合わせた量子状態を活用することで、飛躍的な高速計算を行うものである。Google が、従来のコンピュータで解くのに 1 万年を要する特定の計算を、その 10 億倍速い 200 秒で計算できるという論文を 2019 年に公開したこともあって、近年、世界的に注目が高まっている。日本でも、経済産業省が 2025 年 6 月に開催した行政事業レビューにおいて、「量子コンピュータの産業化に向けた開発の加速および環境整備」の題目で取り上げられており、政府が積極的に開発を支援する分野のひとつになっている。現在は、主に超電導により量子状態を造り出す方式が一部で実用化され、これをもとに高性能化の研究が進んでいるが、超低温状態を維持する必要があるため非常に大規模な設備となっている。これに対して NTT では光を使った光量子コンピュータの研究を進めており、3 件の展示があった。

5.1. 光量子コンピュータが創造する未来

光量子コンピュータは、光の波に情報をのせて処理を行う光通信の技術を使ったもので、室温でも光量子が高速で飛び、光同士で量子もつれ状態を作るため、熱や気圧に対して強く、冷凍機や真空設備などが不用で、小型・高速化に適していると言われている。NTT で

は、東京大学や理化学研究所と共同で、汎用型の光量子コンピュータの 1 号機を 2024 年 11 月に始動させており、これを進化させながら、デバイスの特性に合わせたアプリケーション基盤技術などの開発を進め、2030 年頃には実社会の役に立つ量子コンピュータを実現させたいとのことである。2025 年 11 月には、東京大学から設立されたスタートアップ企業の OptQC 株式会社と、光量子コンピュータの実現に向けた連携協定を締結しており、本フォーラムにおいては、OptQC の CEO による講演も行われていた。

5.2. 光量子コンピュータを実現するデバイス技術

光量子コンピュータには、古典的な光から量子的な光を生み出し、また量子的な光から古典的な光へ変換する高性能な光パラメトリック増幅器が必要である。NTT では、ニオブ酸リチウムを使い、さらに高精度な光デバイス加工技術により、光を閉じ込め強い相互作用を発生させる技術を開発した。これにより量子ノイズ圧縮 85%超を達成し、広帯域動作が可能な導波路型デバイスにおける世界最高値を実現した。また、光通信技術を融合させることにより、世界最速 63 GHz 量子もつれ生成・検出も実証したとのことであった。

5.3. 光量子コンピュータの高信頼化システム技術

量子コンピュータの実用化にあたっての課題のひとつに、量子計算特有のノイズの影響による誤りの抑制がある。現在、さまざまな抑制手法が提案されているが、適用先に対して最適な手法を選択することが難しく、選択によっては精度に 5 倍以上もの差が生じてしまっている。NTT では、複数の誤り抑制手法を同時に評価し、それを後処理することで、単体手法のみに比べて高精度な計算を行う世界初の技術を開発した。これにより量子計算の信頼性を高め、産業や製造業などでの活用に向けて貢献したいとの話であった。

6. サステナビリティ

サステナビリティに関する展示は 6 件あり、材料開発や藻類の品種改良、遠隔医療診断技術など多岐に渡

っている。本報告書では、そのうち2件を紹介する。

6.1. ソフトウェア開発前のCO₂排出量推定技術

ソフトウェアの調達においても、環境負荷の低減が重要視されてきている。しかしながら標準的なルールに沿ったCO₂排出量の見積もりでは、100項目以上の排出源の活動量を想定する必要があるうえ、会社独自のグリーン施策の効果も正確に反映できないため、ソフトウェア開発前での精度の高い算定は困難であった。NTTでは、その会社での過去のソフトウェア開発におけるCO₂算定実績を分析することで、入力する活動量の項目を約10項目に絞るとともにグリーン施策の効果も反映させ、開発前に、高精度な見積もりが可能なシステムを構築した。これを使うことにより、LCAの専門知識がない開発メンバーでも精度のよい見積もりができるようになったとのことである。

6.2. NTTグループの水素配管技術

水素社会の実現に向けて、需要場所への水素の輸送手段の候補として、水素配管技術の展示があった。NTTには、主に地下空間に既存通信インフラがあり、基本これを利用するような形で、水素配管を設置する。配管は二重構造で、間の空気層に光ファイバが螺旋状に巻かれており、万が一内側の配管から水素が漏れた場合でも光通信技術を応用して検知し、遮断したうえで、空気層で希釈して排出するようになっている。大阪・関西万博では、NTTパビリオンから200m離れたPanasonicパビリオンへ本配管技術により水素を輸送して実証実験をしており、この技術により、低コストで安全に水素を輸送するインフラの構築が可能になるとのことであった。

7. モビリティ

モビリティに関する展示は7件あり、交通分野において安全安心な社会を実現しようという目的のもと、センシング、通信、AI技術などの研究開発が行われている。本報告書では、そのうち3件を紹介する。

7.1. インフラ協調による危険回避

道路インフラからの情報をもとにした安全運転支援システムの技術である。個別の車両センサだけでなく、電柱にカメラを設置するなどして、道路インフラからの情報を強化し、それらをすべて協調させてクラウド上でリアルタイムに道路状況を可視化する。個別の車両センサだけでは交差点での死角が生じてしまうが、路側カメラの情報や別の車両の位置情報を合わせて、数秒先の衝突危険性を判定して通知することで、交通事故の低減ができる仕組みとのことである。

7.2. 交通分野向けワールドモデル

入力映像から数秒後の近い将来の状況を、特に人間行動や物理法則の観点から高精度に推定する技術である。従来の技術に比べて、個人がどこをどう見ているか、目的地とそれを妨げる力（信号など）から予測を立てることで、予測困難な人間行動も推定できる点が特徴である。また、物体が落下・衝突・転倒するなどの物理運動変化の推定において高い精度を発揮する。この技術により、予測困難な行動に起因した交通事故の低減に貢献できるとのことである。

7.3. 遠隔運転高度化技術

安定した遠隔運転のための高安定かつ低遅延で映像を伝送する技術である。遠隔運転中の無線品質を事前に予測し、その予測結果に基づいて複数回線を適切に切り替えながら通信を行う。また、車両から送信される映像を解析し、遠隔運転に必要な情報の優先度を判定したうえで、優先度の低い部分を圧縮して低解像度で伝送することで、低遅延かつ安定した通信を実現している。これにより、遠隔運転の信頼性が向上し、例えばドライバーの体調急変時における緊急停止支援など、さまざまな場面での活用が期待できるとのことである。

8. NW(ネットワーク)

NWに関する展示は11件あり、AI連携による通信技術のさらなる発展や、光ファイバを利用したインフラ

の点検や劣化予測技術などの展示があった。本報告書では、そのうち3件を紹介する。

8.1. Cradio によるモバイル通信品質向上

「Cradio」とはNTTが研究開発しているマルチ無線プロアクティブ制御技術の総称で、「Cradio」で分析を行い、繁華街など人が密集するエリアでのモバイル通信品質の向上を試みた。キャリアの有するビッグデータを活用し、常時変動するモバイルトラフィック状況も踏まえて、使用する基地局を変えることで通信品質を向上させることができる。また、ユーザーが集中するバンドから空いているバンドへ振り分けることも「Cradio」の分析により可能となる。このような「Cradio」による分析によって、モバイルネットワーク運用における品質改善サイクルの短縮化や、通信品質の安定化が実現できるとしている。

8.2. 光ファイバセンシングによる空洞化推定

光ファイバの伸長による位相変化を検出することで振動測定が可能となり、振動測定結果から地中深部のモニタリングを行う技術である。従来の地中レーダや超音波を用いた手法では地表から約3m未満の調査しか行えなかった。光ファイバセンシングでは、常時微動データから地下構造を推定し、約30mまでの深度の構造を監視することが可能になる。この技術により、道路陥没リスクの早期発見による安心安全な街づくりへ貢献できるとしている。

8.3. インフラ 4D マッピング技術

道路風景データとドライブレコーダ画像を照合することで、インフラ位置を高精度に特定し、インフラ点検を容易にする技術である。近年、普及し始めているドライブレコーダ画像とGPSを用いたインフラ点検では、GPSの位置誤差が最大約10mと精度が低く、設備位置を正確に特定することが困難であった。そこで、予め収集したNTTが保有するMobile Mapping Systemデータから道路風景データを作成し、ドライブレコーダ画像と照合することで、インフラ位置を高精度に特

定できる。さらに点検データを設備ごとに蓄積することで、保全計画の最適化やインフラ管理者間でのデータシェア実現に貢献することである。

9. セキュリティ

セキュリティに関しては8件が展示されていた。デジタル情報を真に信頼できるものとして、日常のあらゆるものをデジタルで扱うことができる世界を目指したデジタルトラストをテーマとした展示であった。本報告書では、そのうち2件を紹介する。

9.1. 強固な鍵管理によるデータセキュリティ技術

インターネット通信、電子決済、パブリッククラウド鍵管理システム連携、機密データ保管など、多様なクラウドサービスにおいては、データを厳格に保護するセキュリティ技術が求められている。クラウドサービスプロバイダにおいて暗号鍵管理に人的ミスや内部不正などのインシデントが発生すると、データセキュリティが破られる危険がある。展示会では、この課題に対応する技術として、NTTデータのパブリッククラウド利用実績から得た知見を基に、高信頼実行環境であるTEE(Trusted Execution Environment)内で暗号鍵の生成から運用までのライフサイクルを一元管理する強固なセキュリティモデルが紹介されていた。TEE上で暗号化、復号、デジタル署名といった処理をマイクロサービスとして構築し、負荷に応じたスケールアウトが可能な設計となっている。さらに、インターネット通信で利用されるTLS1.3においては、既存暗号とPQC(Post-Quantum Cryptography:耐量子計算機暗号)を組み合わせたハイブリッド鍵交換を実装することで、量子計算機時代を見据えた堅牢な通信を実現できるとのことである。

9.2. 秘密分散型デジタルウォレット

電子現金や証明書を保管するデジタルウォレットにおいては、実印に相当する署名鍵の安全性が極めて重要である。しかし、スマートフォンの故障や紛失により鍵を失うと、資産を利用できなくなるリスクが存在

する。そのため、安全性を確保しつつ利便性を損なわない鍵管理の仕組みが求められている。展示会では、この課題に対応する技術として、秘密分散技術を用いた柔軟かつ安全な鍵管理方式が紹介されていた。この方式では、秘密鍵を意味のない複数の断片に分割し、単体では署名が不可能な状態にする。そして、あらかじめ設定した閾値数の断片を集めることで初めて署名が可能となる仕組みであり、鍵の漏洩や紛失時にもセキュリティを維持できる。さらに、鍵を紛失した場合でも、家族など信頼できる複数人と協力し、それぞれが保有する断片を組み合わせることで復旧が可能である。これらの技術により、信頼性の高いデジタル ID や決済基盤への応用を目指すとのことである。

10. 宇宙

宇宙に関しては、衛星間での通信、衛星で取得したデータ分析、モバイルネットワークのアクセシビリティ、無線電力伝送技術など6件が展示されていた。本報告書では、そのうち1件を紹介する。

10.1. 電力を長距離伝送するワイヤレスレーザー技術

レーザーで1km以上先の長距離に電力を送る無線電力伝送技術は、ドローン・HAPS (High Altitude Platform Station) などのバッテリーを持つ移動体の稼働時間向上、災害現場への給電などで期待されている。しかし、その実用化のためには効率や安定性を高める必要がある。展示会では、この課題に対応する技術として、レーザーを電力伝送媒体とする際のビームの形状と位相を最適に制御して、1km先の受光パネルに収めつつ均一に照射する独自のビーム整形技術が紹介されていた。独自設計の回折光学素子でエネルギー伝送に適したフラットビームとし、受光パネルに対する強度分布を最適化することで、世界最高効率の光無線給電を実現している。遠隔から電力を供給する技術確立し、将来的には月面での利用や宇宙太陽光発電の実現を目指すとのことである。

11. デジタルツイン

デジタルツインとは、現実空間のさまざまなデジタ

ルコピーをサイバー空間上に表現する技術で、サイバー空間上でデータ分析や未来予測などのシミュレーションを行い、その結果に基づく最適な方法や行動を現実空間にフィードバックするものである。本フォーラムでは、安価な全方位カメラで目に見えない情報も含む高精度な大規模 3D マップを作成するシステムの紹介や、移動可能なスマートロボットや数値最適化などの複数の技術要素を組み合わせ、工場の遠隔監視や生産計画の最適化などを行うシステムの紹介など、4件の展示があったが、本報告書では詳細は省略する。

参考：

・「NTT R&D フォーラム 2025」ホームページ

<https://www.rd.ntt/forum/2025/>

・経済産業省 令和7年度行政事業レビュー「量子コンピュータの産業化に向けた開発の加速及び環境整備」事業概要資料

https://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/review2025/kokai/0602_3gaiyo.pdf

禁 無 断 転 載

2025 年度「ビジネス機器関連技術調査報告書」“Ⅱ－１”部

発行 2026 年 6 月

一般社団法人 ビジネス機械・情報システム産業協会（JBMIA）

技術調査専門委員会

〒108-0073 東京都港区三田三丁目 4 番 10 号 リーラヒジリザカ 7 階

電話 03-6809-5010（代表） / FAX 03-3451-1770