



人と社会と地球の未来を読み解き、誰もが輝ける世界をデザインする

～多様な知と技術で過去・現在・未来をつなぐコミュニケーション科学～

Design a world where everyone can flourish by deciphering the future of people, society, and the Earth
- Communication science that connects the past, present, and future through diverse knowledge and technologies -

NTT コミュニケーション科学基礎研究所 所長

納谷 太

Futoshi Naya

NTTコミュニケーション科学基礎研究所(CS研)では、設立以来、人と人および、人とコンピュータとの間の「ここまで伝わるコミュニケーション」の実現に向けて、人間と情報の本質に迫る基礎理論の構築と社会に変革をもたらす革新技術の創出に取り組んでいます。本講演では、CS研がこれまで培ってきた「人を深く理解する」人間科学や脳科学を中心とした研究および、「人の能力に迫り凌駕する」メディア処理や機械学習に関する研究などについて、「人と社会と地球を読み解く」という切り口から、最近の取り組みの一部をご紹介します。

人を読み解く

人は言葉や表情などから、相手の状況や感じ方や意図をある程度察することができます。このような心の状態は、実は当人でも言語化したり自覚したりすることが困難です。CS研では、このような潜在的な心の状態を、無自覚な身体動作や自動的な生理反応から読み解く「マインドリーディング技術」について研究してきました[1]。現在のスマホを代表とするICT機器の大半は明示的なコマンドやジェスチャなどを必要としますが、もし人間のように相手の心の状態を「マインドリーディング」できるようになれば、よりナチュラルで円滑なコミュニケーションの実現が期待できます。

今回のオープンハウスでは、マインドリーディング技術の最新成果として、「細かな目の動きから心の動きを読み取る」研究を展示しています。人が意識せずに無自覚に行っている瞳孔反応や微細な眼球運動を計測することにより、その人の注意や好みなどの認知状態をある程度推定できることがわかりました。このような様々な目の動き

が人の様々な認知状態を反映していることは、それぞれが異なる脳内メカニズムによって生じていることから、より深い脳内情報処理の解明や多様性の理解と介入方法などの提案につながります。また、関連する取り組みとして、「自閉スペクトラム症者の聞こえ方を探る」、「試合前の生理状態が勝敗を分ける」など、自閉症患者の聴覚知覚特性の解明や、スノーボード・トップアスリートの生理状態からパフォーマンスの良し悪しを予測する研究についても紹介しています。

社会を読み解く

新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、テレワークや遠隔授業が常態化したwithコロナ時代の新たな生活様式が広がる一方で、孤独感・疎外感を感じたり、帰属意識の低下に伴う不安を訴える人が増加しています。Withコロナ時代およびこの先の人と社会のウェルビーイング(身体的・精神的・社会的にいきいきとした状態)を追求するうえで、どのような人がどのような状況や要因で上記のような孤独感・疎外感や帰属意識の低下を感じるのか、また、逆にどのようなときにウェルビーイングを感じるのかを明らかにすることは喫緊の課題です。この課題を個人とチーム・社会との関係性の観点から解明すべく、京都大学大学院文学研究科 出口康夫教授が提唱する「われわれとしての自己観」とCS研の個人特性計測技術に基づき、チームや社会に対する人の性格特性を測定する「Self-as-We尺度」を開発し、2020年に公開しました[2]。昨年のオープンハウスでは、関連する研究内容について「ウェルビーイングをいろいろな側面から測ります」と題して展示いたしました。この研究の一貫で作成した「わたしたちのウェルビーイングカード」を活用したワー

クショップをNTTインターコミュニケーションセンター(NTT ICC)をはじめとする展示会で実施しており、今後も職場や学校教育の場で実証実験を進める予定です。

また、人々の社会行動を読み解くAIを活用した最新研究成果として、人々の日常会話の状況を対話の目的や対話中の話し方に関する7つの要素で説明し、これを音声・画像・言語情報を用いて認識する研究「会話の状況を正しく読み解きます」や、2025年に行われる大阪万博などの大規模イベント開催時における来場者数予測と運行会社の運用コストの最適化に基づいた運行計画の設計に関する研究「千客万来でも柔軟かつ快適に送客します」についても展示しています。

地球を読み解く

地球、あるいは宇宙を含むあらゆる自然現象について、その構造や背後にある法則を明らかにし、これを再現することは、科学における究極の目標といえます。人類は、ニュートンによる万有引力やアインシュタインの相対性理論など、物理現象を観測したデータからその背後にある法則を発見してきましたが、このような物理法則の発見を現代のAIによって実現することは可能でしょうか？ 研究講演「観測データから物理現象を再現する機械学習技術」は、近年のデータ駆動型アプローチに基づき、膨大な観測データを援用した新たな機械学習技術を考案し、複雑な物理現象を正確に再現しシミュレーションする事例について紹介しています。

一方、昨今では量子コンピュータの実用化に関する報道も多数発表され、従来のコンピュータよりも膨大な規模の計算を高速に実現できるとの期待がありますが、そこで重要な課題になっているのが量子エラーの克服です。量子コンピュータは、量子ビットという量子力学的な「重ね合わせ」という状態を表すことのできる情報を単

位とすることで並列に高速計算できる一方で、ノイズによるエラーが発生しやすいため、量子コンピュータの計算結果が正しいか否かを検証する技術が極めて重要になります。研究講演「量子コンピュータにおける計算高速性と信頼性のジレンマ」は、量子計算結果の正しさを効率的に検証する技術についてわかりやすく解説します。

また、2021年10月に新たに発足した基礎数学研究センターにおける研究成果として、今年のオープンハウスでは、光と物質の物理的相互作用を数学的に記述する「量子ラビモデル」において、従来困難であった時間発展を表す熱核の計算のために、表現論という代数学の理論を用いた全く新しい計算方法を提案しています。

未来をデザインする

近年、「ダイバーシティ(多様性)&インクルージョン(包摂性)」という言葉がビジネスシーンにおいてもよく耳にするようになりました。多様性を持ち、かつ、時代と共に多様に変化しつつある人や社会や地球の本質を読み解き、これを受け入れていく新たな技術を創出していくことのみならず、これらの技術を、実世界において適切な場面で適切に活用するリテラシーを兼ね備えることも同時に極めて重要であると考えています。今後、わたしたち誰もがいつでも輝ける、より良い未来世界をデザインすべく、研究に取り組んで参ります。

納谷 太:1992年慶応義塾大学理工学部電気工学科卒、1994年同大学院理工学研究科計算機科学専攻修士課程修了。同年、日本電信電話株式会社入社。2003年より2009年までATRメディア情報科学研究所、同知識科学研究所出向。コミュニケーションロボット、センサネットワークによる実世界センシング、人流の時空間予測・最適誘導技術、テラーメイド学習支援技術等の研究に従事。博士(工学)。2022年4月より現職。

●参考文献

[1] 柏野牧夫, 米家惇, H. Liao, 古川茂人, “身体から潜在的な心を解読するマインドリーディング技術,” *NTT 技術ジャーナル*, 2014.9.
[2] “Withコロナ時代の個人と社会の在り方を捉える性格特性尺度を京大・NTTの文理融合型共創により創出～東洋的の自己の哲学「われわれとしての自己観」を社会へつなぐためのICT化に向けた尺度の開発とコロナ禍での「わたし」と「われわれ」の関係性の探究～” <https://group.ntt.jp/newsrelease/2020/10/13/201013a.html>
[3] 納谷太, “変化する現在(いま)に適応し、持続する未来(あす)を切り拓くコミュニケーション科学一人・社会・環境との調和と共生をもたらす技術の創出,” *NTT 技術ジャーナル*, 2022.8.