

全ての人が対等で人間性豊かなコミュニケーションができる非言語情報通信基盤の構築

① ビジョンの概要

未来社会は、障がい、文化、ジェンダー等のダイバーシティに寄りそうアクセシブルでインクルーシブな社会であってほしい。それを支える遠隔コミュニケーションシステムでは、日常の対人コミュニケーションの中で重要な役割を担っている非言語情報の機微を適切に伝達することにより、全参加者が対等で豊かな遠隔コミュニケーションができる基盤が整っている必要がある。それを実現する幅広い学際的研究を実施する。

② ビジョンの内容

豊かなコミュニケーションを成立させる重要な鍵の1つは、非言語情報のやりとりである。非言語情報は、言語的な情報(話し言葉や書き言葉)以外の様々な情報を指す。言語情報を補足し、情動の伝達に適しており、他者の真意を読み取る際には言語よりも頼りになることも多い。そのため、未来の遠隔コミュニケーションを豊かなものにするためにも不可欠である。非言語情報は非常に多岐に及ぶ。カメラ等のセンサで捉えた情報を単純に先方に送って表示すれば良いというものではなく、情報



図1 非言語情報通信が拓く未来のイメージ

の出し手と受け手の双方の様々な違いやプライバシー等への配慮が問題を複雑にしている。セキュリティ管理の難しさも加わり、豊かなコミュニケーション実現に向けての壁となっている。未来には、知的なアバターやロボット等も我々の遠隔コミュニケーションの輪の中に入ってくるだろう。そこで、非言語情報を有効に活用して、これらを含めた全参加者が対等でかつ豊かなコミュニケーションができる基盤の実現を目指す必要がある。非言語情報のやりとりには元来、文化やジェンダーや障がい等の個人差による壁があるが、アバターやロボットにも、装備センサ・情報提示装置や運動自由度、また AI 等の頭脳にも多様なバリエーションが予想され、ますます広がるダイバーシティを許容できなければならない。しかし逆に、これらの非言語情報の個性を積極的に用いて初めて、多数のロボット・アバターやそれらの利用者がいる中でのセキュリティや認証のシステムを実現できる可能性もある。本基盤の構築のために、次の6つの学際的な研究課題に取り組む。

- (1) 対人コミュニケーションにおける非言語情報の研究
- (2) 非言語情報の機微を理解する AI の研究
- (3) 非言語情報のための通信基盤技術の研究
- (4) 非言語情報のためのセキュリティ基盤技術の研究
- (5) 非言語情報を活用して豊かなコミュニケーションを実現する XR やユーザインタフェース技術の研究
- (6) 非言語情報通信の社会実装に向けた倫理・法・社会的課題の検討

③ 学術研究構想の名称

全ての人が対等で豊かなコミュニケーションができる非言語情報通信基盤の構築

④ 学術研究構想の概要

多岐に及ぶ非言語情報の夫々について、人の発出情報の意味理解とエンコード化技術、デコード・表出する技術、異なる非言語情報間の関係等の詳細な研究と利用技術の確立が必要である。従来の非言語情報に関する研究は心理学等の分野を中心に理論駆動型で行われることが多かったが、情報科学との協働でデータ駆動型のアプローチで進める。加えて、さらに多様な非言語情報の機微を理解するためには、脳科学や生体・生命科学、医学等の知見も必要であり、幅広い学際研究が有効となる。重要な個人情報である非言語情報の伝送時の安全性の確保には、個々の認証技術の高度化に加えて、従来技術の延長線上にはない新規セキュリティ技術の研究が不可欠となる。大量の非言語情報のためのリアルタイム高信頼通信技術も検討する。また、VR/AR/MR やユーザインタフェース技術を基礎にして非言語情報を活用する豊かなコミュニケーション技術研究も実施する。さらに、社会実装を見据えて、これらの倫理・法・社会的課題の検討も必要である。

⑤ 学術的な意義

オンラインコミュニケーションは、多様な働き方をサポートするツールや日常の便利さに加えて、SDGs の環境・国境・経済的な面での目標達成に向け、重要度を増している。しかし現状では、オンラインでは非言

語情報がうまく伝達できないことを理解した上で、オンラインと対面のコミュニケーションを使い分けているといえる。感情を伝えるコミュニケーションでは、9割を超す情報が言葉ではなく非言語情報によって伝達されるという報告もある等、大きな役割を担っている。このことから、非言語情報が未来の遠隔コミュニケーションを人間性豊かなものにするために不可欠であると言える。非言語情報は非常に多岐に及ぶが、研究が始まっているものは顔表情等ほんの一部である。そこで、様々な非言語情報の機微を理解する研究から始めて知見を蓄え、非言語情報通信技術基盤構築に向けた学際的・包括的な研究を開始することは、学術的に極めて大きな意義がある。

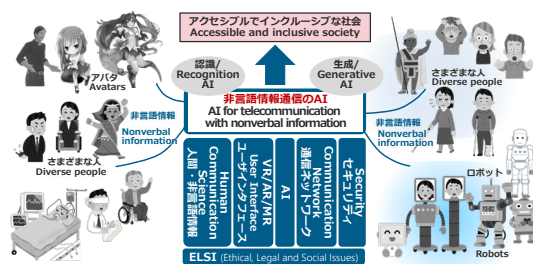


図2 非言語情報通信基盤実現の技術課題と目標

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

多岐に及ぶ非言語情報の中で、顔表情は盛んに研究が進んでおり利用例も見かけるが、その他は多くの重要な潜在的情報を含むにも関わらず、基礎研究も世界的に十分に進んでいるとは言えず、学術的にも極めて重要で挑戦的な課題と言える。学際的な体制で今から研究に取り組めば、日本がリードすることができる。このような背景を踏まえ、非言語情報通信の実現に向けた学際融合の基礎検討を開始するため、東北大学 電気通信研究所にサイバー&リアル ICT 学際融合研究センターが 2023 年度に設立され、研究が開始された。

⑦ 社会的価値

SDGs の環境・国境・経済的な面での 2030 年までのいくつかの目標達成に向けて、また多様な働き方を実現する手段として、オンラインコミュニケーションはさらに重要視されている。日常の対人コミュニケーションの中で極めて重要な情報を持ちながら、現在の通信技術では欠落してしまっている様々な非言語情報のやりとりを、未来の遠隔通信で実現することによって、対人コミュニケーションを豊かにすることができ、ひいては社会全体を豊かにしてゆくことにつながる。「言語情報」の AI の成功に倣った「非言語情報」の AI とそれを活用した遠隔コミュニケーションは、非常に大きな経済的・産業的価値を生むであろう。

⑧ 実施計画等について

<実施計画・スケジュール>

「非言語情報通信基盤」の要素技術を確立するために、(1)の研究では、多岐に及ぶ非言語情報のうち重要なものから、対人コミュニケーション研究の知見に基づく実験的方法で検討を進め、それらと人の感情や内面との関係を理解する。(2)の研究では、(1)の知見を基に AI 化を試み、適切にエンコード・デコードする方法を検討する。(3)の研究では、リアルタイム性と高信頼性を確保できる大容量無線通信システム、送受信機等を開発する。(4)の研究では、高精度非言語認証アルゴリズム、それを実現するセキュアハードウェアを高度集積化したセキュアプラットフォーム技術等を確立する。(5)の研究では、リアル空間とバーチャル空間のそれぞれの特徴を活かした XR 技術の研究、非言語情報の AI を利用した XR 技術の研究に取り組む。(6)では、上の進展に合わせて、非言語情報通信の利用に関する倫理的ガイドラインの作成等を目指す。

<実施機関と実施体制>

障がい、文化、ジェンダー等のダイバーシティに寄り沿うアクセシブルでインクルーシブな社会を実現するために、多様な人とロボット・アバタ等が存在する環境で、全ての参加者が対等で人間性豊かなコミュニケーションができるようにすることを目指した「非言語情報通信基盤」を実現するという目標の達成に向け、(1)～(6)の研究を実施する。各研究開発項目では、夫々を確実に推進するために、各分野で十分な研究実績を有する東北大学 電気通信研究所が中心となって研究を開始する。また、同研究所が情報通信分野の共同利用・共同研究拠点として国内外の情報通信分野の研究促進の役目も担っていることも活用しながら、国内外の研究機関との共同研究を広げる。

<総経費> 7,500 百万円

<所要経費> 設備費 2900、消耗品費 370、旅費 750、人件費 3100、その他 380 (百万円)

⑨ 連絡先

北村 喜文 (東北大学 電気通信研究所)