

人の能力を拡張・強化し、持続可能な生存を実現する生存情報学研究構想

① ビジョンの概要

サイバー・フィジカルが融合する生存空間で多様な人々が生き生きと参画できる社会を目指し、情報学、医学、社会科学、経済学、環境学、哲学、倫理学等が連携し、1)人間の能力を拡張・強化する研究開発、2)そこから生まれる格差やストレスなど、個人・社会・環境等への影響を分析・解消する研究開発、3)1、2の実現に伴う制度課題等に対し、研究者と一般市民が連携・議論・解決する国際的な社会受容基盤を作る。

② ビジョンの内容

産業革命以降、人類は主に人為的な原因による気候変動、感染症、自然災害、戦争・紛争等、地球規模で我々の生存を脅かす社会課題に直面している。そうした課題に対し情報学は、インターネット、AI という道具を創出し、世界中の個人・社会・経済・環境から様々な知識や知恵を収集可能としつつある。例えば COVID-19 パンデミックでは、世界規模の感染状況を時々刻々と伝え、医療現場に役



図1 CAによる能力拡張例

立つ最新の知見を検索できるシステムが開発された。ウクライナ侵攻では、衛星通信により世界中にその情勢が発信され戦況を左右するほどの影響を与えた。一方でこの道具には大量エネルギー消費による地球環境への影響、社会格差や精神的ストレスを生み出す等の課題も明らかになっている。近年は、Well-being な未来社会実現のためには、今後 20～30 年の長期に亘って、気候変動や資源の持続可能な利用、健康と福祉の維持といった生存に関わる課題を異分野連携で発掘・分析・解決していくことが重要となる。近年は、生成系 AI も急速に発展・普及し、我々人類にとって新たな産業革命が起こっていると言える。そこで 25 期環境知能分科会は情報学の視点から個人や社会の未来生活をイメージし、認知科学、医学、環境学、法律学、社会科学、経済学、心理学等の研究者と共に、この課題を解消する新たな学術領域「生存情報学」を提案している。

生存情報学により、人間は情報学の新たな道具である「自分の分身となるロボットやアバター（サイバネティック・アバター、以下 CA）」を利用し、その能力を人間の限界を超えて拡張・強化できる。「重度障がい者が CA を遠隔操作して働く」、「CA によって、自分が持てる以上の能力や外見を得て、なりたい自分になれる」等が可能となり（図 1）、ダイバーシティ&インクルージョンも期待できる。一方で CA との共生は、社会制度上の問題、メンタルヘルスを含む健康問題、差別、格差、犯罪、環境破壊など、我々の想像を超えた新たな生存課題を生み、顕在化することもわかってきている。これらの課題に取り組むためには、政策立案者、企業、市民社会が連携して行動することが求められる。そこで本研究構想では、異分野の研究者と連携し、未来社会を俯瞰的に捉え、多様な立場・属性の人々を巻き込みつつ、この生存に関わる諸課題を議論・解決方法を研究開発し、CA との共生を適切かつ積極的に促進するプラットフォームを構築する。

③ 学術研究構想の名称

人の能力を拡張・強化し、持続可能な生存を実現する生存情報学研究構想

④ 学術研究構想の概要

★ 第一の柱として、情報学、医学、脳科学、認知科学等が連携し、人間が自らの身体的・認知・知覚能力を拡張・強化する研究開発を推進する。例えば CA を遠隔操作する場合、複数の CA を一度に操作したり、複数の人間が 1 つの CA を共同で操作する状況が考えられ、新たな技術課題も顕在化する。そこで、CA による能力拡張・強化技術の研究開発に加え、社会実装による新たな技術課題を抽出する。ユーザビリティも考慮した研究開発を行う。



図2 CA との共生によって生まれる ELSI 課題
(左から、信頼の欠如によるストレス、差別意識、メンタルヘルスなど)

★ CA との共生では、CA とのコミュニケーションによる心の打撃や、誰が操作しているかわからない CA に対する不信、CA を介することによって生じる格差や差別、CA 利用による環境への悪影響など、新たな ELSI 課題が生まれる。そこで第二の柱として、第一の柱による社会課題や格差、ストレス・メンタルヘルスなど、個人・社会・経済・環境に及ぼす影響を情報学及び異分野の視点から定量的に分析し、解消する研究開発を

行う。CA との共生により発生する ELSI 課題に関する様々なデータを収集し、異分野の研究者と共有し、各々の視点から定量的に分析を行い、分野連携で解決方法を研究開発する。

★ 第一、第二の柱の成果を特定の国や企業が独占することなく、今後 20～30 年に亘って、安全・安心・信頼性を確保できる「CA 共生の社会受容基盤」も重要となる。第三の柱として、哲学、情報学、法学、倫理学、経済学、社会科学等の研究者と一般市民が連携し、制度課題の解決策を民主的に議論しまとめる国際的な社会受容基盤を構築する仕組みも創成する。

⑤ 学術的な意義

★ 第一の柱：人間が自らの身体・認知・知覚能力を拡張・強化する研究開発

ムーンショット目標 1 では、CA の自在な遠隔操作、身体的技能や経験の相互利用・拡張、ブレインマシンインタフェースによる高度な操作等によって、障がいなど多様な背景を持つ人々の社会参画を推進する研究開発が行われている。一方で、複数の CA を同時に操作する、あるいは 1 台の CA を複数人が操作するといった、社会実装において発生する課題を想定した研究開発が十分に行われているとはいえない。本研究構想では、CA による能力拡張・強化技術に加え、その社会実装による新たな課題の発掘・解決を研究開発する。

★ 第二の柱：CA との共生によって新たに生まれる ELSI 課題を解決する研究開発

CA との共生はダイバーシティ&インクルージョンを実現すると同時に、我々の生存に関わる様々な問題を生む。例えば(1) CA を活用して働く重度障がい者は、現代の社会制度では正当な対価を得ることができない、(2) CA 活用によって、人々は AI に指示する者と、AI の指示を受けて労働する者へと二極分化され、新たな社会階層・格差が生まれる、(3) CA を用いたコミュニケーションでは個人の行動のトラッキングなど監視が進み、プライバシー侵害などが発生する等である。理不尽な誹謗中傷や CA の使いすぎによる依存症、地球規模の環境破壊などもあり、これらの課題は従来の情報学だけでは解決することができない。第二の柱では、人間のスキルや能力、感情、体験等、CA との共生における ELSI 関連のデータを抽出・記録する超大規模データ基盤を構築し、異分野融合の体制（拠点）の下、俯瞰的に研究開発する。

★ 第三の柱：CA に対する国際的な社会受容基盤

第一、第二の研究開発の成果を社会へ還元していくことで、新たなサービスや社会システムが生み出される。それらは今後 20～30 年に亘って成長領域となると予想されるため、一部の企業が独占的に支配することがあってはならない。多くの人々が CA との共生を安全・安心に受容するためには、多様な分野の研究者に加え、一般市民がその利点と課題を客観的かつ公平・公正に認知する必要がある。そこで異分野の研究者と多様な年代・属性をもつ一般市民が連携し、CA との共生における社会制度を含む様々な課題やその解決策を民主的に議論する社会受容基盤を構築する。

⑥ 国内外の研究動向と当該構想の位置付け

「人間と機械の協働環境」については、ドイツ工学アカデミーacatechにおいて、日独の有識者による議論が行われ、提言も出版されている。そこでのポイントは、生産性・効率性・経済性の向上であり、本学術構想で対象とするロボットやアバターとの共生や、それに伴う身体・社会・経済・環境に及ぼす倫理面も考慮した影響については十分に考察されていない。

⑦ 社会的価値

CA との共生により生成される ELSI に関する大規模データを、異分野の研究者間で、共有・効果的に活用するためのデータ基盤も構築する。異分野の研究者と連携し、倫理面を含む課題を対象として検討し解決策を考える、市民を巻き込むグローバルな社会受容基盤が本構想の差別化となる。

⑧ 実施計画等について

2026 年度は、CA との共生の社会実装を推進し、そこで発生する技術課題を分析・明確化し、解決手法の議論を始めると共に、データ収集・共有のためのデータ基盤の構築を開始する。2027 年度は、26 年度に発掘した課題に対する解決策の研究、一般市民を交えたフォーラム設立に着手する。2028 年度以降は、CA との共生において、具体的なサービスを開発する。本研究開発は、応募者である橋本隆子（千葉商科大）、共同研究者である灘本明代（甲南大）の所属機関において、日本学術会議環境知能分科会のメンバーと共に行う。所要総経費は、30 億円程度を見込む。

⑨ 連絡先 橋本 隆子（千葉商科大学）