

事務局資料

(未来社会に向けて活用されるデジタル技術・サービスの主な特徴)

2026年6月16日

情報通信政策研究所調査研究部

- 本研究会の第1回から第3回までの御発表と意見交換から、未来社会に向けて活用されるデジタル技術・サービスの主な特徴には、次のようなものがあると考えられる。

デジタル技術・サービスの主な特徴

① 効率化・自動化する。

- 人間がしていた仕事の全部又は一部を代替し、社会全体のスピードを加速させる。

(デジタル技術・サービスの活用例)

- ・平均的な労働者がパソコンを使ってできる作業のほとんどをこなせるAIが、デスクワークを代替。

② 場所や空間を拡張する。新しいネットワークをつくる。

- 新たな情報空間が人間が働き、過ごす場所を拡張し、新しいネットワークが生まれる。

- 人がネットワークに直接つながる。

(デジタル技術・サービスの活用例)

- ・物理世界とサイバー世界が融合した社会で、意図や目的に応じてつながる。
- ・ブレインテックで記憶を保存し、他者と共有する。

③ 人間の持つ制約を取り払う。人間の能力を向上させる。

- 人間の生物としての限界、生まれ持った身体の制約を解放する。

- 機器を身に付けたり、トレーニングすることで人間の能力を向上させる。

(デジタル技術・サービスの活用例)

- ・脳波等による運動再現を通じて、ALSのような難病を抱えた人でも自分の意思や筋肉でパフォーマンスを行うことができる。
- ・AIが個人の能力や適性に応じて最適なトレーニング環境を提供する。

デジタル技術・サービスの主な特徴（続き）

④ 人間のパートナー、伴走者となる。

- 人間に選択肢を提供し、状況に応じて判断を支援したり、協働する相手となる。

（デジタル技術・サービスの活用例）

- ・自分の好みや嗜好を反映したAIエージェントが適切な選択肢を提供する。
- ・現場作業でAI、ロボットと人間が同じ環境で働く。

⑤ 新しい価値をつくる。

- 新しい発見をしたり、これまで実現できなかったことが実現できる。

（デジタル技術・サービスの活用例）

- ・大量の情報から、AIがこれまで人間が発見できなかった未知のものを発見する。
- ・人のアイデアを、生成AIが作品に仕上げる。

参考資料

第1回から第3回までの御発表及び議論のポイント

- 第1回会合において、NTT（株）日高浩太様から「万博の取組および将来のコミュニケーションの未来予想」について御発表いただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ NTT（株）からの御発表及び意見交換から得られた示唆 ※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 目指しているところは、現在を生きている人が「なりたい自分に近づく」、「できなかったことができる」といった価値にフォーカスした技術開発である。
- 「なりたい自分に近づく」ための技術活用として、AIの助けを借りることで、その人に適した挑戦的なタスク設定や精神的サポートを行うことが考えられる。
- リアリティ高く現実を再現する技術は、リアルなコミュニケーションへの関心を高め、リアルなものや体験の価値を増大させていく。リアリティを追求すると同時に、本物の人間の良さを追求することも重要である。
- 脳波等による運動再現を通じて、ALSのような難病を抱えた人でも自分の意思や筋肉でパフォーマンスを行うことができるようになる。運動再現技術は、未経験の動作を実現するものではなく、本人が経験したことがあるものを再現することを可能とする。
- 技術の発展と共にデジタル端末も変化していき、リアルとバーチャルを行き来しながら生活する社会になっていく中で、便利さではなく豊かな社会に貢献する技術を推進していく。

未来社会とは豊かな社会

- 第2回会合において、野田構成員から「α世代のメディアリアリティ」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ 野田構成員からの御発表及び意見交換から得られた示唆 ※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 2010年以降に生まれたα世代は、幼少期からデジタルに触れている真のデジタルネイティブ。遊びながら直観で身に付けるクリエイティビティを有し、フィジカルに軸足を置きながらもオンラインが遊び場となり、双方向が基本である。
- Z世代は、SNSを中心に個性を表現し認められることに喜びを感じるのに対し、α世代は、みんなと共創し楽しさを広げることに喜びを感じている点に違いがある。
- α世代は、好奇心さえあれば、AIの答えに頼り切るのではなく、自ら物事を理解し自分自身を鍛えることができることから、本当の興味を育てることが重要。
- 1990年代のインターネット普及時の状況との比較では、AI・SNS普及により自由な発想で直感的に創作ができる手段が整っていること、教育において利用に伴う危険やルールが教えられている点で異なっている。
- テクノロジーの影の部分への対処について、単に子どものSNS利用を禁止するのではなく、プラットフォームや広告側の自律規制により大人が危険でない社会をつくっていくこと、親や教育者がリアルのみならずオンライン世界も考慮してコミュニケーションを取ることのできる関係を構築することが大事である。
- このほか、質疑において経済格差や地域格差の問題についての指摘があった。

未来社会は人と人が自分の欲望・願いを誘発しながらフィジカルな世界をより充実させていく社会

- 第2回会合において、井上智洋 駒澤大学経済学部准教授から「2050年の未来社会における仕事の在り方」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ 井上様からの御発表及び意見交換から得られた示唆

※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 平均的な労働者がパソコンを使ってできる作業のほとんどをこなせるAIが数年先には実現し、ホワイトカラーの仕事はAIに取って代わられるようになる。人間の役割は、AIでアイデアを形にするディレクションに集約されていく。
- スキルや知識は労働市場で価値を持たなくなる一方、自らのやりたい方向を理解して上手くディレクションするためにはスキルや知識が必要。ディレクションができるように教育をしていくことや、泥臭い体験もクリエイティビティを発揮するために重要である。
- AI・ロボットは人間のような身体を持たず、人間らしい意思や体験がなく、価値判断ができない。人間の仕事は完全には消滅せず、最初の問いを発するのは人間である。
- 2050年頃に向けては、汎用AIの出現により、爆発的な経済成長が期待される一方（純粹機械化経済）、ほとんど仕事を得られない人が増えていくことで、超格差社会になっていく。汎用ロボットがブルーカラー失業を招き、これまでの産業革命で起きたような労働移転が起こらず、労働市場のミスマッチが深刻化する。
- 人々の生活を支えるためにベーシックインカムのような新しい制度が必要。未来社会は、物質的には豊かになるが、精神的に豊かな社会になれるかは議論が必要。

未来社会とは雇用は少ないが豊かな社会

- 第2回会合において、金井良太 株式会社アラヤ代表取締役から「ニューロテクノロジーと人類の未来」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ 金井様からの御発表及び意見交換から得られた示唆

※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 人間には脳や身体という生物的制約があり、ブレイン・マシン・インターフェース (BMI) は、脳と機械が融合することにより制約を解放する技術として期待される。従来、脳波から解読できる情報は限定的であったが、データを大量に集めてAIに学習させることで、活用の場面を広げつつある。
- BMIは、次の10年で認知と記憶に関する市場が広がり、記憶を保存して刺激によって自由に思い出したり、他者との記憶の共有が可能になると考えられる。健常者も利用し、新しい記憶を介したネットワーク社会が誕生する。
- 今後は体とAIの境界がなくなっていくと考えられる。AGIまで進まなくても、LLMやVLMが脳と繋がり、人間がAIと同じぐらい賢くなり、AIに対峙して共存していく可能性も考えられる。
- 能力や自我を拡張する技術に対する考え方について、欧米だと病気で困っている人を助ける使い方は認められるが、一般の人に対しては人権意識が強いということもあり非常に慎重。日本の方が技術を受け入れて、試していく傾向にある。
- ニューロテクノロジーは様々な分野を横断することから、関係機関が連携し、日本が主導権を握っていくことが重要。

AIは知能の外部化だった、次に来るのは知能の内蔵化である

- 第2回会合において、持丸正明 産業技術総合研究所フェローから「人間拡張から俯瞰する未来社会の光と影」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ 持丸様からの御発表及び意見交換から得られた示唆

※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 人間拡張は、身体、感覚、心理、コミュニケーションといった人間の機能を拡張し、人類又は個人にできないことを、行為主体感を持って可能とする技術である。
- 人間拡張は、AI・ロボットによる完全自動化が実現するまでの移行期間の技術ではなく、自分でやりたい領域（共働領域）において人間を支援し、社会のWell-beingを高めていく。
- 人類は、急速な技術・社会・環境の変化に遺伝子が対応できない部分をテクノロジーでカバーし、アップグレードを図って持続可能な未来社会を構築していく。
- 社会的生物である人間は、物理的なコミュニティへの帰属と貢献が必要であるが、徹底した生産性・効率性の追求や仮想化がコミュニティ形成に役立っていた余白をつぶしてしまう可能性がある。物理的コミュニティの負の側面をうまく解消しつつ、効率よくエンハンスしていく必要がある。
- 社会性を高めるということがコミュニケーションの拡張であるならば、仮想空間だけでなく物理空間でも技術開発はできると思うが、今そのような技術開発の意義について社会的・学術的な合意はなされていないと思っている。
- 人間拡張の今後において二極化をもたらす要因について、①新しい生産活動に求められる能力を早期に獲得できる人とそうでない人がいること、②先行者優位という仕組みやルールの2つが考えられる。後者については、何らかのルールにより対処していくことが考えられる。

未来社会は人間拡張技術が民主化してコミュニティ・サービスが向上するが、経済・能力格差が広がる社会

- 第3回会合において、大山構成員から「物理世界とサイバー世界の融合した社会における生活とは？」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ 大山構成員からの御発表及び意見交換から得られた示唆 ※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 物理世界がリアルなのではなく、人に見えている現実は脳の内側にあるもの。このため、体験リアリティの設計に当たっては、目的に合わせて最適なデザインを行うことが重要となる。
- サイバー空間のコミュニティは、物理世界とともに現実社会になりつつある。未来のサイバーフィジカル社会は、物理的社会的な壁を越えて、意図・目的・心理的距離でつながる無数の小世界の集合体で構成されるようになる。
- サイバー空間は、物理世界よりもコストやリスクが少なく、早く変化していくので、サイバー世界の文化が物理世界に逆輸入されていく現象が起きていく。
- 個人のリアルは物理世界だけでなく、バーチャルも含めて体験する世界のことを指すようになる。アイデンティティは多次元化し、複数の小集団の中で複数の人生を同時並行的に生きられる世界になる。
- 通信環境を含むデジタルスプレック格差のほか、AIを使う側とAIに使われる側の格差が危惧されるが、使う側で経済的に優位であるよりも、生物として身体を持つ限り、使われる側でも自然や人と関わる方が幸福な可能性もある。
- 人の判断は他者や社会の影響を受けるものであるが、AIによって操作されていくことに関し、どのような情報の文脈で人の判断や行動がなされたのかをトラッキングできるようになれば、責任の割合を議論できるのではないか。

未来社会はサイバー世界が生活と密接に融合し、複数のアイデンティティを並行して生きる社会

- 第3回会合において、稲見昌彦 東京大学総長特任補佐/ 先端科学技術研究センター副所長・教授から「身体の自在化と2050年の人間像」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ 稲見様からの御発表及び意見交換から得られた示唆

※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 人間がやりたいことを人機一体で支援し、人間の可能性を引き出すのが「自在化」の概念であり、デジタル技術は支援量を自在に調節し、「伴走者」としての役割を果たす。スキルや能力は、我々の身体に帰属するのではなく、身体と環境の相互作用が能力の本質であり、環境側を変容させることも重要。
- 2050年の未来社会に向けて構築すべきインフラは、地球全体を結ぶ知と行動のインフラ、すなわちワールドシステムである。その時代のメインプレイヤーは人間だけでなく、AI・ロボットもインフラのユーザとなる。社会設計に当たっては、意思決定、公平性、ガバナンスに関する問題が論点となる。
- 身体拡張を望むか、望まないかは、カテゴリーによって人それぞれ異なり、モチベーションの感じ方により時期や環境によっても変わっていく。
- 人間の意思選択は、AIによって操作・誘導され得るという前提で議論を進めていく必要があるとともに、AIを身に付けることにより、自分らしい判断ができるよう伴走し、プロテクトしていくことも考えられる。
- デジタル技術の普及速度に社会適応が追い付かない状況に関しては、人間側の学習速度を効率化させることや、AIを身に付けて人間側を拡張していくことが解決の糸口になるのではないか。

デジタル技術が信頼できる伴走者となり、誰もが「自在」に生きられる社会

- 第3回会合において、(株)日立製作所 鹿野裕明様から「社会インフラを支える AI の未来像」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ (株)日立製作所 鹿野様からの御発表及び意見交換から得られた示唆

※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 人手不足、熟練労働者の技能承継などの課題を抱える中で、社会インフラを維持し、機能を向上させ、人々の生活を支えていくためには、AI・デジタルの活用が喫緊の課題。
- 現実世界の様々なデータを取り込み、デジタル、フィジカル全体を継続的かつ自律的に進化させていくフィジカルAIは、イノベーションの源泉となり、社会や事業を持続可能なものとして進展させていく。
- 2050年の未来社会に向けては、完璧な自動化を目指す社会ではなく、人とAIがパートナーとして共に変化し続ける関係（「Human-Centered」から「Human Co-becoming」へ）に再編されていくのではないか。社会インフラ分野ではミスのない完璧なAIを追求するが、対人・創造領域では「隙」や「揺らぎ」を持つ、愛すべきパートナーみたいなAIがあってもよい。その中で、人とAIは責任や道徳を共に更新していく。
- 社会インフラに係る安全性のノウハウ、暗黙知を形式化してAIに取り込み、社会に還元していくことが重要であり、国際競争という面では、国内でフィジカル領域での協力を広げつつ競争していくことも必要。
- 現状では人が学ぶことをAIに学習させて効率化を図っているが、物理世界で作業をするのも人間らしさであり、自分が決めることと、決められたことを実行することのバランスを取りながら価値を選択していかれる社会にできるとよい。

未来社会はAIが人のイノベーション力を増幅していく社会基盤に人の知を循環し、繋ぎ、共に進化する社会

- 第3回会合において、浅間一 早稲田大学次世代ロボット研究機構ヒューマン・ロボット共創研究所上級研究員から「フィジカル AI の人・社会に対する光と影の可能性」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ 浅間様からの御発表及び意見交換から得られた示唆

※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- 人が存在する環境で利用される「人共存ロボット」を社会実装するためには、ユーザとの物理的・情動的インタラクションや役割分担を考慮した、ユーザと共存する機能や第三者との共存に必要な機能を備える必要がある。
- ロボットを智能化するためのAIの課題として、データの不足、エンジニアのノウハウ、再現性・信頼性の問題が挙げられる。
- 日本のロボット産業の役割として、①グローバル要請に応える、②国際競争力を強化する、③ウェルビーイングを価値として捉えることがポイントになる。
- 人間には非合理的側面があることから、技術が抱える倫理的問題を考える上では、人間中心の考え方にも限界があるのではないか。
- 人とロボットの役割分担については、責任をとることや人材育成など人がやるべきことと、人の負担や安全面から機械がやるべきことを区別する「べき論軸」と、機械にできるかどうかの「技術軸」から考えることができるのではないか。
- AIが人のスキルや知識を代替していく中でも、価値、倫理、尊厳に関わる部分については、AIは学習できない。人間が試行錯誤し、失敗をしながら維持していく機会を意識的に確保していくことが必要ではないか。

未来社会とは、すべての人が安心して幸福に暮らせる社会である

- 第3回会合において、三宅陽一郎 東京大学生産技術研究所特任教授から「エージェントベースト・ソサエティ」と題する御発表をいただき、それに対する質疑及び意見交換を実施した。
- 御発表及び意見交換を通じて得られた示唆について、事務局において以下のように整理を行った。

◆ 三宅様からの御発表及び意見交換から得られた示唆

※発表内容及び質疑を通じての発表者における見解を中心に整理したもの

- デジタルコンテンツは、人間とAIが協調して作っていく時代になり、人間が作ったものをベースにして生成AIが相手の特性に応じて差異のあるものを提供することで、ユーザーに固有の体験を与えていく。
- 人間は経験からフレームを作り出し、問題を設定することができるのに対し、現在のAIは与えられたフレームの中で問題解決するにとどまる。
- 将来的には自らフレーム設定を行い、主体性をもって行動したり、自らを変容させていくAI（自律型人工知能）が現れ、人間とチームを組んで協働するようになる。社会は、実世界をシミュレーションした空間（デジタルツインメタバース）を作り、物や空間にAIを搭載したスマートシティを構築することで、人間と空間AI、エージェントAIが協調したエージェントベースト・ソサエティとなる。
- 人とAIが協働する社会になったときに、人に求められる仕事は、企画力や顧客との交渉力といったソフトスキルを活用して、要件定義や仕様確定のようなフレームを閉じる役割になると考えられる。
- ゲームの世界と実社会としてのサイバー世界の違いは、ゲームの世界は現実から独立して物語・役割・世界観に基づいて問題が集約されるのに対し、現実世界はデジタル空間とデュアリティを持ち、相互に拡張していく点で異なる。

未来社会は人と都市AIがエージェントを介して協調するエージェントベースト・ソサエティ