

Human Augmentation

人間拡張技術による未来ビジネス

近年「人間拡張(Human Augmentation)」の技術トレンドが注目されています。テクノロジーの進化は、新たなビジネスを創出し得ますが、米MarketsandMarkets社が2022年に発表したレポートによると、世界の「人間拡張」市場規模は、2021年の1317億ドル(約17兆円)から2026年には3412億ドル(約44兆円)に、年平均で21%成長すると予測されています。

それでは、「人間拡張」の先に実現し得る未来のビジネスとは、具体的にどのようなものでしょうか？そこで今回は「人間拡張」「IoA」の提唱者で、東京大学 情報学環 教授/ソニーコンピュータサイエンス研究所 フェロー・副所長の暦本 純一氏をお迎えし、「人間拡張」のコンセプトや最新動向は勿論、まるでSFのようにワクワクする未来ビジネスの可能性についてお話しいただいた様子をレポートします。



登壇者 暦本 純一氏

東京大学 情報学環 教授
ソニーコンピュータサイエンス研究所 フェロー・副所長
SonyCSL 京都ディレクター

世界初のモバイルARシステムNaviCamを1990年代に試作、マルチタッチ研究を世界に先駆けて行うなど常に時代を先導する研究活動を展開している。Human Augmentation(人間拡張)、Internet of Abilities (IoA)、Human-AI Integrationに興味を持つ。日本文化デザイン賞、ACM SIGCHI Academyなどを受賞多数。近著に「妄想する頭思考する手」(祥伝社)。

4つの領域から考える「人間拡張」

Augmented Society（人間拡張による社会の拡張）と題して、どのようにオフラインの世界と、オンラインの世界が融合し、拡張していくかを考えていければと思います。

「人間拡張」というキーワード自体は、数年前から日本でも取り上げられるようになってきたので、耳にしたことがある人もいると思います。

人間拡張とは端的に言えば、ロボット技術に代表されるようなテクノロジーを活用して人間の能力を拡張していくことを考える、という技術領域です。2010年に国際会議が発足しているので、10年ほどの歴史があります。また、ガートナーの「戦略的テクノロジーのトップ・トレンド」でも2020年ごろから取り上げられています。

人間拡張は分かりやすく言えば、いわゆるサイボーグのような技術ではあるのですが、一言にサイボーグと言ってもさまざまな種類があります。例えば、ロボットやヒューマノイドは分かりやすいでしょう。究極的には自律的に行動するアトムのような人間の代わりになるロボットを作ろうという、ものです。一方で、サイボーグ009のようにテレパシーの能力や空を飛ぶ能力など、人間の能力の拡張にはさまざまな可能性があります。

A.I.

artificial intelligence



Astro Boy

I.A.

intelligence amplification (augmentation)



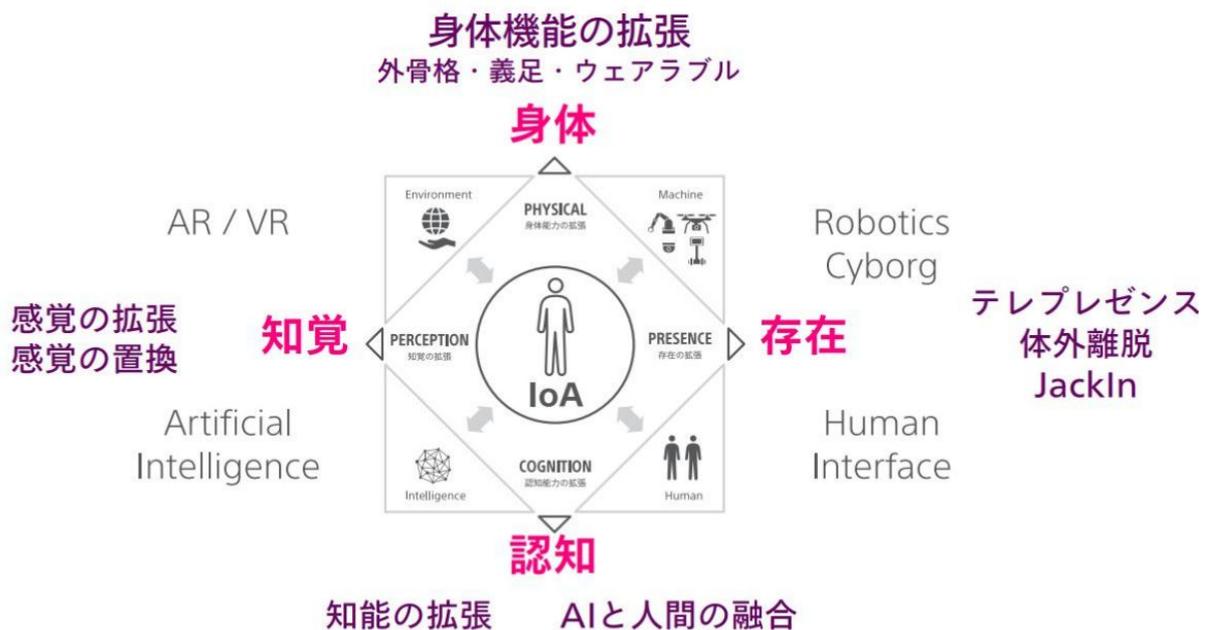
Cyborg 009

一般的にアトムのようなロボットはAI (artificial intelligence、人工知能)、サイボーグ009のようなサイボーグはIA (Intelligence amplification、知能増幅) といった形で切り分けられて考えられています。AIは聞き馴染みがあると思いますが、IAは今でいうGUI (グラフィカルユーザインターフェース) のようなユーザーインターフェースを通して人間の能力を拡張することも含めたものです。この2つは対比して、昔からよく紹介されてきました。

そうした背景を踏まえて、私が所属する東京大学では人間拡張に関して、「身体 (身体機能の拡張)」「存在 (テレプレゼンス、体外離脱)」「認知 (知能の拡張、AIと人間の融合)」「知覚 (感覚の拡張、感覚の置換)」という4つの方向性で研究を進めています。

これらは、それぞれ独立して存在するものではなく、相互に関わり合うものです。そのため「身体×存在」「知覚×認知」といったような掛け合わせが発生します。

下記の図では、真ん中にIoA (Internet of Abilities。能力のインターネット) と書きました。サイボーグ009の時代はひとりの人間が能力を拡張する感じでしたが、これからはネットワーク越しに他人とつながったり、メタバースのようなオンライン空間とつながったり、ネットワークとつながることによって人間拡張が進んでいくと思います。

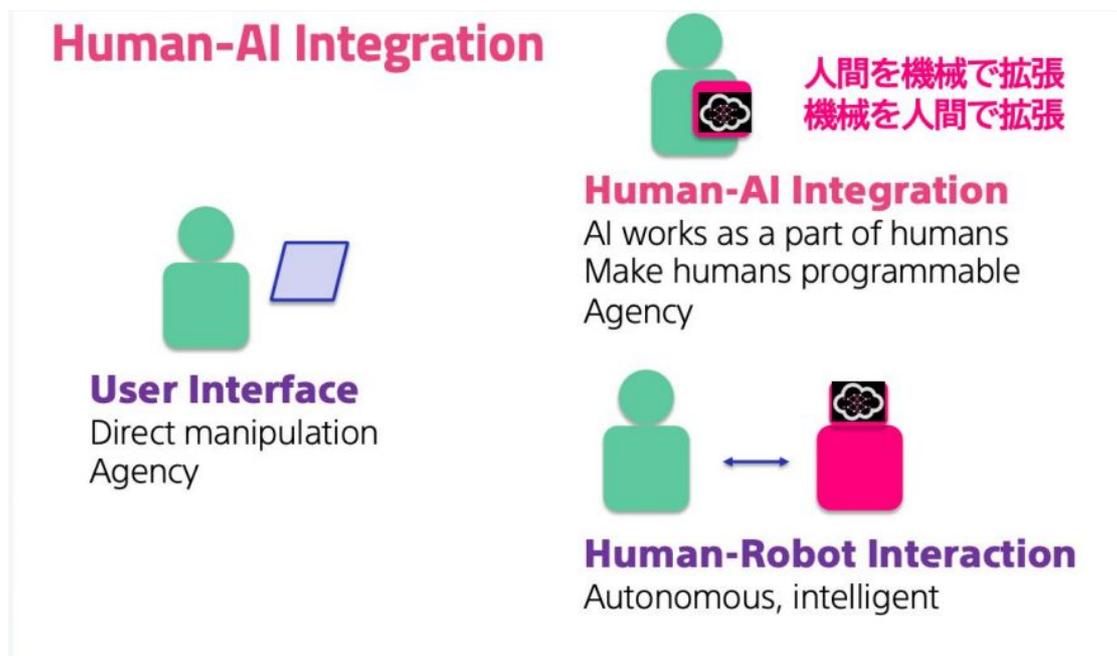


(東京大学ヒューマンオーグメンテーション寄付講座)

現在、私たちの研究室では身体の拡張に加えて、知覚・存在・認知の拡張に注力しています。今回は人とAIの融合、能力のインターネットについて話をしていければと思います。

人とAIの融合による可能性

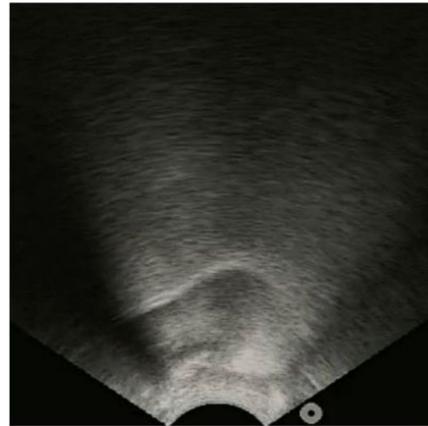
まず、人とAIの融合ですが、3つの段階で考えていくと分かりやすいでしょう。最初の段階はUser Interfaceです。私たちが日常生活でスマートフォンを使っているように人間と機械の間にインターフェースをつくるという点から、さまざまな研究が進んでいます。その次の段階に進み、最近ではHuman-Robot Interactionというものが注目を集めています。



ロボットが日常生活に現れたときに、ロボットと人間のインタラクションはどうすべきか、を考えるというものです。すでに一定の知識を持ったスマートスピーカーなどと会話することもあると思いますが、人間と会話するときにはない違和感がある。そういった点からロボットと人間のインタラクションが重要視されています。

それと並行して重要になると考えているのがHuman-AI Integrationです。人間と他者としてのロボットではなく、私たちの身体に密接にくっつくようなウェアラブルや身体に埋め込まれたAIがあったらどうなるのか。それが我々の能力をどう拡張していくかについて考えるというものです。その中では他者として扱う、自分の一部として扱うという2つの方向があると思っています。

人とAIの融合という点においては、私たちが「SottoVoce」というプロジェクトをやっています。これは喋らない状態で口の中を動かして意思を伝えるというものです。具体的には、超音波エコー装置を顎の下に当てると、口の中の舌の動きがわかるので、それをもとにディープラーニングで学習し、言葉にするというものになっています。



なぜ、これをやるのか。大きく2つの方向性があります。近年の音声認識は精度が高く、家の中でスマートフォンやスマートスピーカーに話しかける人は増えていると思いますが、電車の中では使えない音声インタラクションは基本的には他人がいない場所ではしか使えないという課題があります。ただし、モバイルコンピューティングはほとんどの場合、公共環境など他人がいる場所で使うことが多い。そうした課題に対して、もしサイレントであれば、他人に邪魔されず、他人に秘密を漏らさずに使えると思ったんです。

もうひとつは、声帯損傷されている方など発声能力が衰えてしまっている、声が出せない、発話できない人のために発話能力を復元、サポートにも役立てられると思いました。

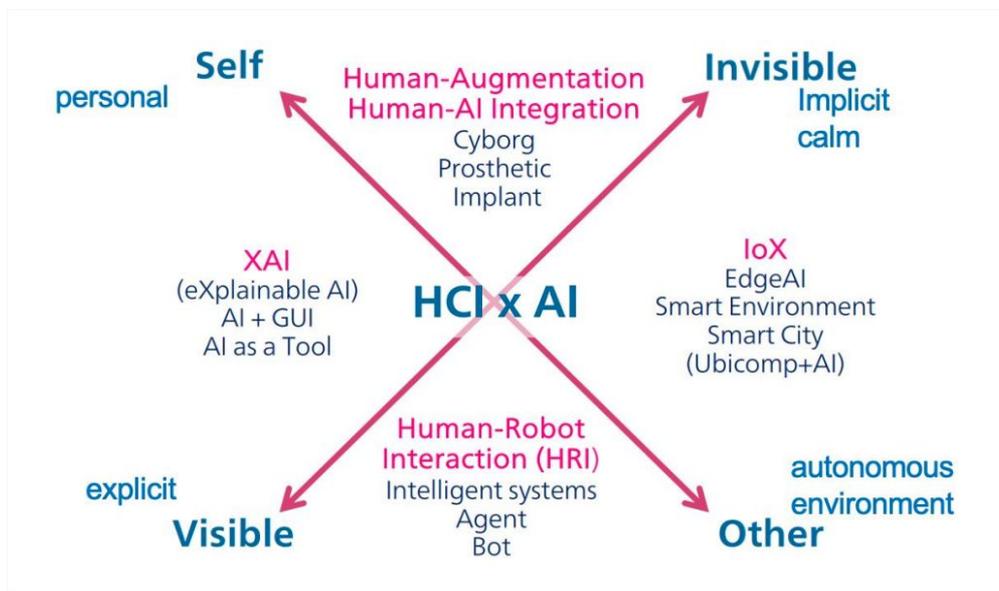
その他には、例えばNetflixで動画を見ているときに、見ている人の視線をトラッキングすると、その人が英語のコンテンツをどのくらいの精度で理解しているかわかるというものもやっています。これは英語教育に役立てようと思っています。

英語ネイティブな人は字幕を見ませんが、苦手な人は字幕を見ます。その字幕を見るパターンをAIが解析すると、そのシーンの英語が聞き取れたかどうかわかる。そういう情報を使うと教材が学習者にとって難しいかが推定できたり、コンテンツの内容を変更したりすることに役立てられるのではないかと考えています。

それにより、将来の教育や学習はより学習者に寄り添ったものになっていく。一人ひとりに親身な先生がくっつき、英語のコンテンツの難易度をリアルタイムで変えながらやってくれるといった可能性も十分にあると考えています。

HCIとAIで切り拓く人間拡張の技術

こうした、いわゆる人とコンピュータが対話型で接する中で、何らかの知的な作用をする技術「HCI (Human Computer Interaction)」とAIの融合には大きな可能性があると感じています。今までのようなマルチタッチ的に人間がデバイスをコントロールするという世界だけでなく、私たちが何をしようかを推定することも可能になると思っています。HCIとAIの融合は非常に大きな領域ですが、主に4つの軸に分けられます。Self (自己)とOther (他人)、Invisible (目に見えない)、Visible (目に見える)です。



この軸で分類していくと、「Self×Visible」は今のインターフェースの延長線上で、AIによってインターフェースが拡張するようなイメージ。これは「説明できるAI」と言われますが、AIが道具として使われる領域です。

一方の「Other×Invisible」はスマートシティのように環境そのものがインテリジェント化する領域です。そして「Other×Visible」はAIなのですが、目に見える存在なのでヒューマンロボットがインタラクションする領域。最後の「Self×Invisible」はAIと人間が完全に統合した世界、人間拡張 (Human-Augmentation) と言われる領域です。

人とAIの融合による人間拡張は遠未来の話のように聞こえますが、意外と近未来で実現できる可能性もあります。BMI (ブレイン・マシン・インターフェース) のように脳と機械を直接つなぐ技術はまだ先になると思いますが、多くの人が使っているAppleのAirPods Proのようなインナー型のイヤホンが私たちの能力を拡張させてくれるかもしれません。AirPods Proに搭載されている高性能なチップは現在ノイズキャンセリングに活用されていますが、別のプログラミングをダウンロードして活用することも技術的には十分可能です。例えば、エンジンの音を聞き分ける聴覚能力を入れ替えたり、同時通訳の聴覚能力を入れ替えたりすることが可能になってくるかもしれないのです。

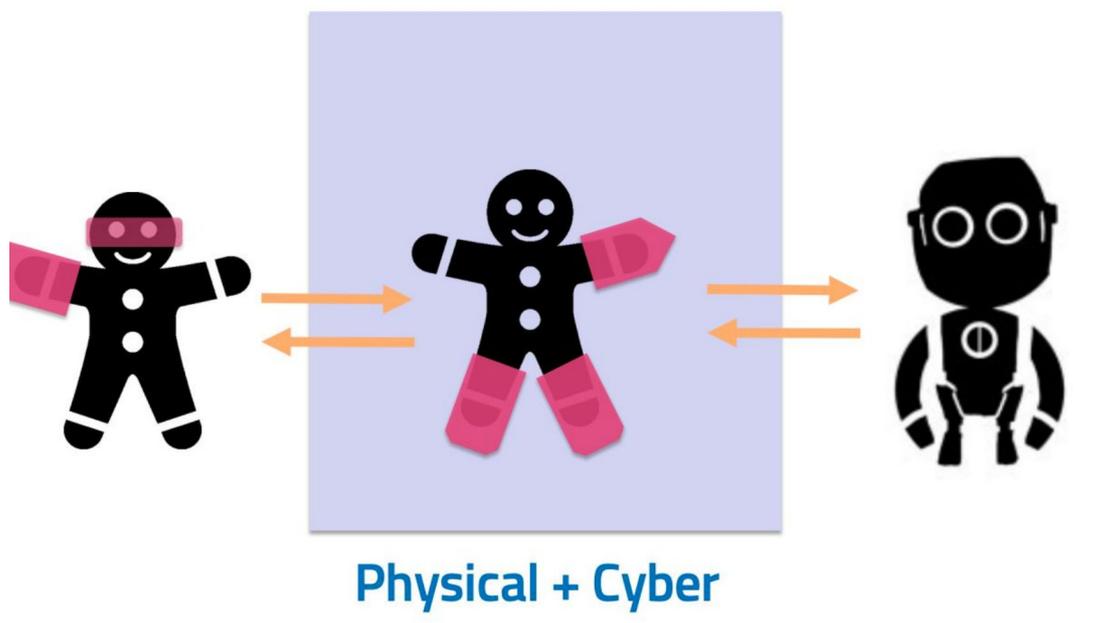
メタバースで加速する「能力のインターネット」

ここからは、能力のインターネットについて見ていきたいと思います。能力のインターネットはIoAと呼ばれています。IoTがモノのインターネットと呼ばれており、単体であるモノがネットワークに繋がることで、全体としてスマート化していくのと同様に私たちの能力もネットワークに繋がることで、拡張していくということです。

例えば、自宅にいながら遠隔地を見たり、メタバース上でコラボレーションしたりといったように能力が拡張していきます。

昨今、メタバースといった言葉がよく使われていますが、これから人間拡張の能力はフィジカルな世界だけでなく、フィジカル+サイバーになっていく可能性が高いと思います。サイボーグ的なメカをフィジカル世界で身につけるだけでなく、サイバー世界に入って身につける。その結果、メタバース空間ではアバターに着替えたり、空を飛んだり、現実世界では不可能なことができるようになるでしょう。

オンライン社会が普及していくと、人間拡張は飛躍的な速度で進化していきます。空間と能力の壁は融けていき、実世界との進化速度の差が顕著になっていくはずですが、例えば外国語が喋れない問題はオンライン社会では数年以内に解決するでしょう。



Q 人間拡張技術の発展によって、将来の高齢者の生活がどのように変わると考えていますか？

A ハンディキャップがある人のための技術は重要だと思っています。例えば、移動するのが難しくなったとしても、テレプレゼンスの技術があれば自宅にいたまま仕事ができます。こういったことも高齢者支援に繋がっています。人間拡張はスーパーヒューマンをつくることと思われがちですが、実はそれだけではなく、ハンディキャップを埋めるといった側面の両方で活用可能な技術であると思っています。

Q 人間拡張技術は身体、認知、存在、知覚の4つのタイプがあるということですが、この中でどの市場が一番早く発展するのでしょうか？

A Zoomも存在の拡張だと思えば、存在はかなり進展していると思います。ただし、Skypeはずっと前からあったサービスですが、コロナ前ではあまり使われていなかった。そういう意味では社会が受け入れるかどうか大きいと思います。個人的にはオンラインの空間でコミュニケーションするのはかなり早いスピードで進むと予想しています。

Q 認知拡張や存在拡張において悪用された場合に考えられる事例やその防止方法についてお伺いしたいです。

A 悪用しようと思えばできてしまうのが正直なところです。そのため、どういう倫理観、どういう使い方をするかは同時並行で考えないといけません。ただし、ドローンを使ってテロができてしまうのも同様に、あらゆる技術は悪用と正しい使い方が常に並行して起きるので、最初から悪い使い方をすべて予測するのは不可能です。そういう意味では、どう発展するか分からないので走りながら考えざるを得ないと思います。

Q 人間の能力を組み換えることが可能になると、能力のアップグレードだけでなく、能力のグレードダウンも可能になるのでしょうか？例えば感覚過敏で悩んでいる人の感覚をグレードダウンすることで普通の生活ができるようになるのでしょうか？

A 例えば、他人の視線が怖いという対面恐怖症の人がいたときに、実写の顔ではなくアバターにして感覚を和らげる、またイヤホンのノイズキャンセリングもそうですが、電車内の雑音を消すことで苦痛を和らげる。これらを私たちはDiminished Reality（縮小現実）と呼んでいます。拡張するのではなく、減らすという方向も重要だと思っています。

ビザスクとは

About us

ビザスクのスポットコンサルサービスとは

国内最大級60万人超の実名登録エキスパートに、1時間単位のインタビューやオンラインアンケート等を実施可能。

500カテゴリ以上のあらゆる業界・職域について、信頼できる「生の情報」を簡単に収集。

新規事業/研究開発/経営企画/マーケティングの市場調査・仮説検証に。



エキスパート数
600,000人

マッチング実績
65,000件※1

対応業界・職域
500以上

クライアント数
1,600以上※2

※1 2023年1-12月実績、ビザスクinterview・ビザスクlite合算
※2 2023年11月末時点 国内事業会社のクライアント口座数

株式会社ビザスク

〒153-0042 東京都目黒区青葉台4-7-7 住友不動産青葉台ヒルズ 9F

[お問い合わせ先] Mail: inside-sales@visasq.com / Tel: 050-1742-3622

サービス詳細はこちら

資料ダウンロード【無料】