

IT社会がつくる未来



日本科学技術ジャーナリスト会議
副会長

室山 哲也 氏

プロフィール

1953年岡山県生まれ。1976年NHK入局。「ウルトラアイ」「クローズアップ現代」「NHKスペシャル」などの科学番組チーフプロデューサー、NHK解説主幹の後、2013年10月に定年退職。テクノロジー、生命・脳科学、地球環境問題、宇宙開発など、「人類と科学技術文明」をテーマに論説を行い、子供向け科学番組「科学大好き土よう塾」（教育テレビ）の塾長として科学教育にも尽力。ITを中心とした講演も多数解説されている。元NHK解説主幹。現在の役職は、日本科学技術ジャーナリスト会議副会長。大正大学客員教授。東京都市大学特別教授。

【受賞歴】 モンテカルロ国際映像祭金獅子賞・銀獅子賞・レーニエ3世賞
放送文化基金賞・上海国際映像祭撮影賞・橋田壽賀子賞・科学技術映像祭科学技術長官賞などを受賞。

【現在進行中の委員】 交通政策審議会先進安全自動車（ASV）推進検討会座員（国土交通省）
CEATEC AWARD 審査委員
革新的衛星技術実証プログラム調整委員会委員
武蔵野東学園アドバイザーボード

はじめに

ロボットやAIの現状と、自動運転の現状と問題点などをお話しますが、結論を先に言うと、「人間っていったい何なのか」「私たちの幸せって何なのか」ということを考えないとまずいのではないかと、というのが私の意見です。ロボットやAIの接点に人間がいて、そこに私たちが生活しているので、私たちが幸せにならないと意味がない。どんなに素晴らしい技術が出て、人間社会が受け入れなければ広がらない。ロボットにしても「私たちの所にいいよ」「いて欲しい」と市民が願わないと広がらない。私はNHKの解説委員をしていますが（H30.9.20時点）、地方を取材をしてみると少子高齢化がとても進んでいる。自動運転も色々取材しましたが、暮らしや人間が幸せになることと裏腹だということを感じています。

1 情報科学の時代へ

最近地球観測衛星が飛び、空から見た夜の地球が見られるようになりました。欧米は元々光輝いている。最近アジアの光が激しくなっている。この様に、宇宙から人間活動が見えるまでに世界は発展してしまった。光の下には大都会があり、インフラがあり道路があるというわけです。

国土全体が情報科学で繋がれた時代に突入したという構図です。情報が繋がる中で、国土も教育も経済も文化も政治もあらゆるものが動いている。これから益々そうなる。今日（H30.9.20時点）、安倍さんが次の総裁になりましたけども、進次郎さんなどは「AIを政治に入れようか」などと考えているという報道があった。いずれにしても、政治家の中ですら人工知能というものを意識してくるような時代に入ったということだと思います。

2 すべては脳が作った！

IT、AI、そういったものは、人間の脳が作り出したものです。私たちの脳は視覚優位で、7～8割以上は視覚情報で考えているそうです。聴覚・味覚・触覚と色々ありますが、視覚というのは凄く重要で、立体視して、空いた手でモノを作り上げていく。道具を作りインフラを作り都市を作る。それが人間の生存戦略です。今日お話しする諸々の全ては脳が作り、人間が作り出した。AIですら、結局私たちが作り出したものです。

3 ロボット技術の現在

3.1 ヒューマノイド型ロボット

(1) ロボットの運動性能は格段に進歩している

まず、ロボットの現状をご報告しましょう。ボストン・ダイナミクスのコピューター制御のヒューマノイドです。

運動性能が格段に進化しています。もうASIMOより上ではないかと思えます。「人間じゃないの」「中に入っているんじゃないの」という感じがするくらいです。このベースにはITがあります。コンピューター制御で動いている。さらに、一緒に仕事もするので、色んな仕事をさせて、「どういう環境なら役に立つか」などの実験をしています。

(2) 鉄腕アトムとの比較

皆さんご存知の鉄腕アトム。第一話を見ますと、7つの力と書いています。

1つは「サーチライトの目」。これはもうすでに実現しました。「鼻がアンテナ」はアンテナを鼻に付けるだけですから何て言うことはない。「人口声帯は60ヶ国語を話す」今はスマホでも出来ます。「お尻にピストル」もお尻にピストルを付けて、ターンオフでピストルを撃てばいいわけですから、技術的に問題なし。「10万馬力」。今、戦闘機はじめ、10万馬力以

鉄腕アトム の7つの力 (原作)

- サーチライトの目 (実現)
- 鼻がアンテナ (実現)
- 人工声帯 (60か国語を話す) (実現)
- お尻にピストル・・ (実現)
- 10万馬力 (実現)
- 足のジェットエンジン (実現)
- 善悪を見分ける心 (実現せず)

人工知能 (AI)

図3-1 鉄腕アトム の7つの力

上のものは簡単に作れます。「足のジェットエンジン」も既に出来ます。私たちは、もう7つの力のうち6つを実現しています。しかし、7つ目が原作においては「善悪を見分ける心」。これはまだ出来ていません。人工知能が目指すところなのかもしれません。このように、ロボット開発において、私たちはアトムを作ろうとしているわけです。そして、7つの力のうち6つまでは実現し、最後の牙城、AIに手が届き始めたという構図です。今日は人工知能を自動運転に絡めて話します。まずロボットの世界が今どこまで来ているかをお話します。

(3) ASIMO

まずヒューマノイドです。5年前のASIMOの開発では人間の顔を認識して多くの人の顔を覚え、「〇〇さんいらっしゃい」と話せた。搭載しているのは、まだ完全な人工知能ではありません。運動系は非常に優れていて、人間が来ると柔らかな動きで避けて道をゆずったりします。また、色んな人の発注を受けるときに同時に情報を聞き分け聖徳太子のようなことをやりサービスもしている。ロボットには産業ロボットとサービスロボットの2つのタイプがありますが、ヒューマノイドはどちらかということ、生活の中に入ってきて、私たちと一緒に暮らしていくという方向で進んでいます。

(4) なぜ、ヒューマノイド型なのか

私は取材で、「なぜ人間の形、人形が必要なのですか」と先生に聞きました。すると、「量があったり階段があったりする人間の空間で暮らす時に、車輪だとどうしても限界がある。人間の複雑な空間の中で共存するには人型がいい」ということでした。また今までは、欧米ではキリスト教のためヒューマノイドにあまり手が出なくて、日本が断トツで凄かった。しかし3.11以降状況が変わり現在は欧米でもヒューマノイドの開発が進んでいるそうです。

3.2 テレイグジスタンス

分身ロボットが最近評判になっています。舘先生がテレイグジスタンスロボット、いわゆる分身ロボットの研究の先頭を走っています。人間の動きと同じ動きをロボットがする。ロボットが見ているモノや触っているモノを人間が見たり触ったり、

追体験出来る。分身ロボットをつかって、離れた場所で将棋も指せる。習字も出来る。

私も体験してみました。舘先生がロボットと握手をしますが私が握手されたように感じました。さらにロボットが見ている映像をスコープで見ることが出来ます。すると、私が私の後ろ姿を見ている。幽体離脱したような不思議な感覚。「自分はいったいどこにいるのだろう」みたいな変な気持ちがしました。最近、これをビジネスに使おうとしているのがニュースに出ていました。小笠原などにある分身ロボットをお台場などで体験するようなことをしようとしています。

テレイグジスタンスロボット。「テレ」は「テレビジョン」の「テレ」なので、「離れたところ」、「イグジスタンス」は「存在する」という意味です。だから、離れたところに存在する分身ロボット。こういうものがいま、社会に出ようとしています。社会を変えるかもしれません。

どのように使えるのか？例えば、痴呆症の田舎の親を離れたところから介護する。あるいは違う惑星上における科学研究をあたかもそこに行ったかのように出来たり、人間は入れない危険なところにロボットを入れて人間の判断、意識で操作したり出来る。あるいは体の不自由なおばあさんが、ロボットを介して海底散歩も出来る。さらに世界中に分身ロボットを配置して、アメリカとアフリカの人が、分身ロボットで同じ場所に行って現場を探索したり打ち合わせしたりすることも可能です。つまりインターネットで情報だけを共有するのではなく、そこに肉体が伴ってくる。体で感じるような情報も同時に体験するようなことをロボットが担っている。さらに、凄く小さなロボットで小さな世界を旅したり、自分の体内、血管にロボットが入って、病巣を手術するというような方向の研究もされています。



図3-2 テレイグジスタンス

分身ロボットの仕組みを使うことで、社会そのものも変わっていきます。先日テレビで紹介したのは日本で分身ロボットを作っているベンチャー企業があり、NTT 東日本などがそれを職場に置いて、出産した人などが自分の家からそれを操作して職場での仕事をこなしています。もう何十台も現場に入っています。遠隔勤務です。そのうち遠隔操作されたロボットが職場をウロウロし始める。それを望むかどうかは別として、そういう勤務状態になる。働き方改革として良いのか悪いのか分かり

ませんが、ライフスタイルが変わる可能性を持っているということです。

4 人工知能とは

4.1 人工知能はどこまで進んでいるのか

(1) 現代文明の歴史

さて、ここから人工知能の話です。先程から「人間がつくった」と言いましたが、現代の科学文明を一言で言うと人間能力の拡大の歴史だったと思います。



図 4-1 現代文明とは

人間が持っている体の能力には、例えば「見る・喋る・考える・動く」がある。それらの能力は、科学技術の力を借りて、大きく拡大してきたわけです。「見る能力」は望遠鏡や顕微鏡などで。今まで見たことのない世界を見るまでになった。「喋る能力」は拡声器や放送・通信などで拡大した。生物としては、私たちが声で伝達する範囲は限られていますが、インターネットを使えばどこの人とも話が出来る。放送の場合は視聴率1%で120万人程が見ていますから、10%の番組で1200～1300万人の人に声を伝えることができる。生物として異常です。しかしそういう生存戦略を我々人類は取ってきて、その結果が文明だということになります。「移動能力」は新幹線や自動車や飛行機やロケットで拡大。「考える能力」はコンピューターでさらに拡大。脳の外在化です。その文脈で人工知能 (AI) も出てきたわけです。つまり AI の出現は、ある意味必然だったといえるのです。

(2) 現在の人工知能の活用事例

AI の応用も次第に広がってきています。たとえば、日本では名古屋あたりのタクシー会社が、システムを導入して「どこにお客さんがいるのか」を予測してみたら、成績が上がったという実績もあるようです。またある会社では人事でも使っているというニュースがありました。社員の様々な情報を取り込んでいけば「誰が辞めそうか」というのも分かります。本人がま

だ辞める気持ちにもなっていないのに、「ちょっとおかしい」ということで「飲みに行こうか」などと言ってケアするような会社も出てきています。ただ、NHK スペシャルにあったように「犯罪をおこしそうな人」が見つかったシーンを放送していますが、声をかけたら全員犯罪者だというわけではないということを押さえておく必要がある。恐らく空打ちもいっぱいある。背後には色んなことが起きているけれども全体としての成績は底上げされているという状態です。そういう道具としての AI をどう考えるのか。実際に使ってみて様々な問題が出てきているので、よく考えないといけないと思います。

4.2 人工知能とはどういうものなのか

(1) 従来のコンピューターと人工知能の違い

「人工知能って一体どういうものなのか」。今までのコンピューターでは、扱うものやどこにどう注目するかをいちいち人間がコンピューターに事細かく指示をしていました。人工知能にも様々な方法がありますが、今よく言われているディープラーニングでは、今まで人間がやっていた「何に注目して、どうしていくか」という部分もコンピューター、人工知能そのものが実行している。人間が今まで指示していたところまで肩代わりしており、人間の精神活動に近い働きをする。従来のコンピューターと人工知能ではこういう違いがあります。



図 4-2 従来のコンピューターと人工知能の違い

(2) ディープラーニングの仕組み

「なぜ、そんなことが出来るのか」AI は、「人間の脳のニューロンネットワークに似たアルゴリズムを作っています。」人間の脳は、例えば「メガネをかけた A さん」を見た時、脳の後ろにある視覚野に写真で張り付くように A さんが出て「これが A さん」という処理をしているわけではありません。見た瞬間に A さんの顔をバラバラに分解し、線や色など様々な要素に分解をしてそれを再統合して「A さんだ」と認識するようです。なぜそういうことをするのかというと、その方が都合がいいからです。融通が効く。メガネを外しても A さんだと分かるし、若い頃の写真を見ても分かる。そういう風に人間は一度情報をバラして再統合している。脳が世界を作っているわけです。そういうダイナミックなことをしているのですが、それ

に近いようなことをコンピューターでもやろうとしています。

(3) 人間の脳の仕組みと人工知能の関係

では、脳と人工知能のどこが違うのか。色々な先生に聞きましたが、言うことがそれぞれ違ったりしてよく分からない。ざっくり共通項だけ言うところのことのようです。



図 4-3 人間の脳と人工知能の違い

人間の脳には3匹の動物が住んでいる。昔からよく使われる例えです。一番奥にワニの脳、中央に哺乳類が共通して持つ馬の脳。ワニの脳は爬虫類が共通して持っています。一番外側に人間に特徴的なヒトの脳。大脳新皮質といいます。この三層構造になっている。ワニの脳は生存のための脳。馬の脳は喜怒哀楽の感情を司ります。人の脳はその上に知性の大脳新皮質が被さった。しかも人間の場合は前頭葉がとても大きい。こういう構造になっていて、この3つが同時に動くのが人間の脳です。下が本能で上が知性だと言ってもいい。通常は、知性の脳が本能を抑え込んでいます。

AIというのはこの知能・知性を司る「ヒトの脳」の一部を真似しているということになります。

4.3 人工知能の応用と広がり

応用はどこまで来ているのか。取材をしてみると、人工知能は決められたルールの中だと非常に強いようです。AIは、囲碁などは大変に強い。すでに経済や株の記事などは人工知能が書いている。NHKでもAIアナウンサーというのが出来ました。オリンピックでも「どこがどういう風に勝った」などという事をそのAIアナウンサーが喋るのではないのでしょうか。それから自動運転と病気の診断。東大などではMRIの画像で癌を特定して「この薬が効く」と言って先生を驚かせているというニュースが出ました。そのほかの実例をいくつかお教えしたいと思います。

ゲームの世界で言うとチェスから始まって将棋、囲碁の順番で戦ってきました。チェスはマス数が10の120乗、将棋が220乗、囲碁が360乗という風に徐々に情報量が増えている。囲碁でAIが人間に勝つのはまだまだ先だろうと専門家の先生は思っていたらしいが勝ってしまった。だから専門家が



図 4-4 AIの応用

想像している以上のスピードで進化しているのではないかといいことをよく聞きます。

東京大学に導入され、2000万件もの医学論文を学習した人工知能ワトソンが、専門医でも診断の難しい特殊な白血病を見抜き、治療方法の変更も提案したというニュースがありました。しかし芸術などはどうか。

先日北海道で行ったのが、人間と人工知能の俳句対決です。「一茶くん」という人工知能に俳句を作らせる。このAIには小林一茶や虚子などの俳句を12万句学習させてその作り方や特徴を覚えさせています。そして1秒間に40句程度の自動生成が出来る能力を持たせました。この「一茶くん」と人間が最後の2文字を次の俳句の頭に使って作るしりとり俳句で競いました。「瓜くれて 瓜盗まれし 話かな」という正岡子規の俳句がスタートです。なので最初の句は「かな」という言葉から始めないといけません。まずどちらかが「金襴 屍の跡へ 置く小花」というのを書きました。その小花の「はな」を受けて「花蜜柑 剥く子の道の 地平まで」と返します。それで「馬蛤貝 (まてがい) の 波につまづき 潮に巻く」と返しました。「撒くといふ 言葉正して 花見ゆる」「許しがたい 臭いを 放屁虫」「無人とは 毛深きなりし 狸かな」と続く。「仮名の裏 がえり

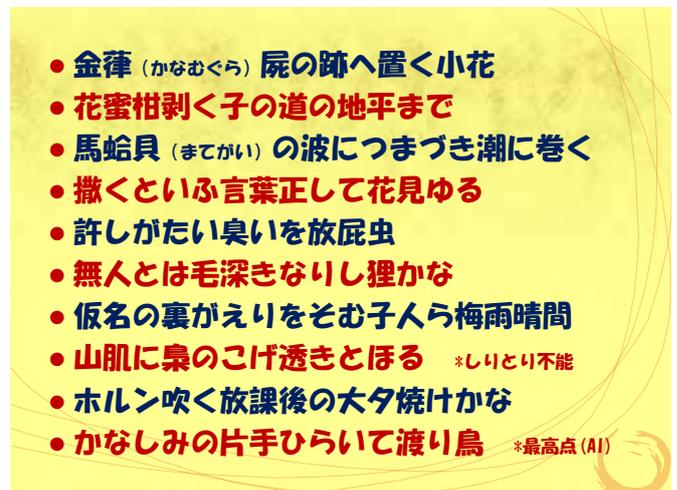


図 4-5 人工知能と人間によるしりとり俳句対決

をそむ子ら 梅雨晴間」の後はしりとりが出来なかったので、仕方なく「山肌に 鼻のこげ 透きとほる」ときて、「ホルン吹く 放課後の 大夕焼けかな」「かなしみの 片手ひらいて 渡り鳥」と続きました。一番最後の句が最高点を取っています。どちらが AI なのでしょう。

赤文字が AI です。最後の句は最高点まで取ってしまったということです。だけどこれは人間のフリをしているだけです。AI は悲しみなんか知りません。

次はレンブラント（(ネーデルラント連邦共和国（現在オランダ）の画家で、バロック期を代表する画家の一人））の絵です。レンブラントの本物の絵を大量に AI に覚え込ませていった。レンブラントは光と影のタッチが特徴的です。このレンブラントの手口を覚えさせて、レンブラントの書いたことのない絵を描かせました。レンブラントの描いたものではありませんが私なら買ってしまうかもしれないほど似ています。

AI は音楽も作ることができ、音源を何十何百と作ることが出来ます。これは著作権フリーです。

4.4 人間の脳と人工知能との違い

脳と AI がどう違うかをまとめてみます。まず、人間の脳は「生き物」。人工知能は生きていないわけではないのでいわゆる「死に物」です。生きてるか生きてないかが根本的に違う。先程 AI というのは人の知能の一部を再現していきと言いました。上辺を真似しているわけです。知能は人間の脳の働きの一部に過ぎない。生きるために脳という神経系が出来たのであり、言葉を喋らなくても生物として生きていくことは出来るわけです。しかし人間は言葉を生んで文明を生むということを生存戦略として選択した。その結果、知能というものが出来たが知能は脳の働きの全部ではない。それから、今のところ、AI はビッグデータと高性能コンピューターが必要です。死ぬほどデータを食わせないとイケない。人間の場合はビッグデータがなくても何とかします。特に子供の場合、生まれてから、母親と小さな世界で母親に抱きしめられたりやり取りしている中で、ビッグデータと脳を接続しなくても徐々に意識を持って判断をして、脳は成長していきます。それと、AI というのはゲー

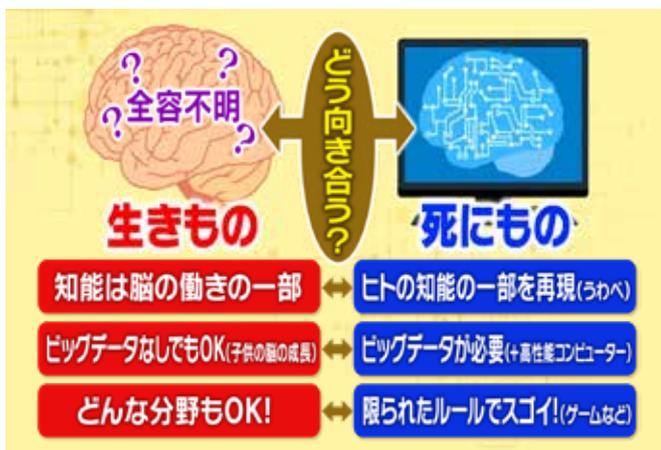


図 4-6 人間の脳と人工知能との違い

ムなど限られたルールでは凄い。決められた範疇があって、その中で情報処理はもの凄いものがある。人間はどんな分野でも OK で汎用性がある。例えば、将棋の AI に「自動運転しろ」と言っても出来ない。人間は、将棋を指す人で運転する人もいるし、なんでもござれです。

ビッグデータで考えているということは、ある意味 AI は過去に生きているわけです。過去に起きたことのない状況に対しては、とても弱い。データが少ない時も弱い。人間は何とかする。さらに、そもそも脳は全容が不明です。例えば無意識などです。調べれば調べるほど脳の奥深さが出てきてまだ全容が分からない。比較すること自体が無理だと言う先生もいます。いづれにしても、こういう不可思議な脳を持って生きている私たちが、合理性の塊みみたいな AI にこれから向き合っていくという時代がくるということです。

4.5 現在の技術における人工知能の限界

もう一つ事例を示します。例えば「He saw a woman in the garden with a telescope」これを訳すと「①彼は望遠鏡で庭にいる女性を見た」と訳す人が多いですよね。でも無理やりですが「②彼は望遠鏡を持った婦人が庭にいるのを見た」という訳し方も出来ます。人間、特に男の人はだいたい①の訳をします。ところがこの問題、これは AI には難問です。



図 4-7 AI にとっての難問

私たちに、生活の中の実体験で暗黙知みたいなものがある。私たちが生活をしている中で無意識に取り込んでいる情報、生きている中で常識の中で「これはこうだろう」と言っているのが AI には無いのです。

4.6 最終判断は人間かそれとも人工知能か

気になるのは、AI が結論に至るまでの過程がブラックボックスだという問題です。しかし、AI と人間が向き合う時代が来ます。最終的に、「AI と人間のどちらの判断を優先するのか」という問題も出てきています。

1994 年 4 月 26 日に、中華航空機事故がありました。NHK も随分放送しました。これはコンピューターと人間の判断が対立して墜落した事故です。

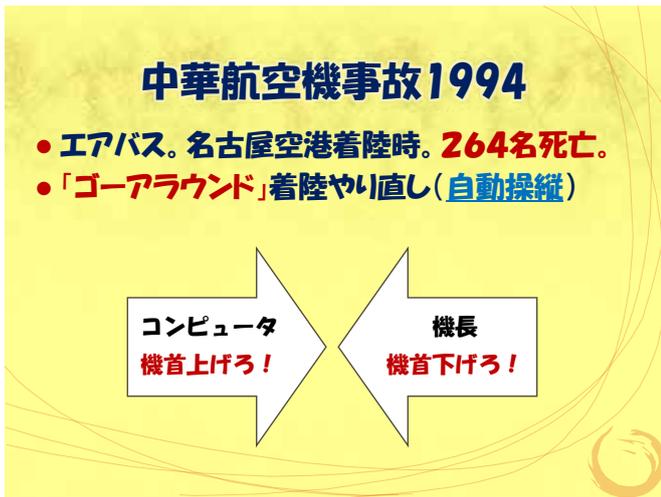


図 4-8 中華航空機の事故原因

機体はエアバスで、当時エアバスは「最終判断はコンピューター」という設計思想だと私は聞きました。その中で「ゴーアラウンド」「着陸やり直し」という時に、機長は機首を下げようとしてコンピューターは機首を上げようとしてしました。この判断がぶつかって墜落したという事故です。ある意味で「最終判断をどちらがやるのか」という問いかけがはじめてされた大きな事故だったと思います。その後その設計思想は、修正されたようですが、「最終判断はコンピューターか人間か」という問題は今なお考えなければならない問題です。

5 自動運転技術

今、自動運転の実証実験が各地で行われています。何年前のモーターショーでは、自動運転状態の時はアクセルやブレーキやハンドルが全部取り込まれて「もう触らなくていい」というようなコンセプトカーも出ていました。

5.1 自動運転のレベル

自動運転について復習しますと、車というのは、ハンドルで横方向とアクセルとブレーキで縦方向の動きで成り立っています。この2つの要素がどれくらい自動化されているかで、自動運転のレベルが決まります。

要素の1つが自動化しているものがレベル1。自動ブレーキなど1つのものが自動化されている。それから2つ自動化されているもの。これも現在実用化されています。レベル3以降が今後の話で、レベル3はレベル2よりも高度に自動化が実現し自動運転的な能力を兼ね備えた状態で2020年目処。レベル4は完全自動化で無人運転が出来るけれど条件が付きます。「ディズニーランドの中だけ」などといった場所の制限、あるいは「午前中だけ」「速度は15キロ以下」といった条件付きなら人間が運転せずに自動運転・無人運転していいというのがレベル4。レベル5はどこでも無人運転で行けるレベル。このレベルになると運転する人は免許証がいらない。飲酒しようが



図 5-1 自動運転のレベル

どうしようが構わない。この5段階を目指して開発を進めているわけです。

運転主体はレベル1と2ではドライバーです。事故を起こすとドライバー責任です。一方でレベル3以降は基本的にはAIやシステムが運転主体ということになります。レベル3だけが複雑で基本的にはシステムが運転するけれども、どうにもならない状況になったらドライバーが代わって運転するという事になっています。

5.2 自動運転に係る制度整備大綱

2018年4月、2020年以降2025年頃の社会を予測する「自動運転に係る制度整備大綱」が出ました。



図 5-2 自動運転に係る制度整備大綱

それによりますと、日本の一般道路を走っているのはレベル2までの車です。高速道路ではレベル3までのバス・自家用車・トラックが走っている。レベル3ですから基本的にはシステムで運転していますが、何かあったら人間が交代する車です。それから高速道路ではトラックの隊列走行が始まっています。そして限定した地域ではレベル4までの公共機関が走っています。レベル4は限定した地域ならば運転手なしでバスが走るということで、すでに実証運転が始まっています。この限定地域をどこにするのか。その地域が受け入れなければ出来ません。「走る方が全体としての利益が凄く大きい。是非来てくれ」というモチベーションがある地域。たとえば輪島などがそうです。

永平寺町なども先日始めました。これが 2020 年から 2025 年の日本の社会です。その中で色んな課題が見えて来ました。

5.3 自動運転の課題

(1) 法律的問題

まずは法律の問題。例えば、レベル 4～5 の無人状態で運転している車にオーナーが乗っている時に自転車を跳ねた場合、事故責任は誰にあるのか。今はドライバー責任ですが、メーカーになるのかオーナーになるのか。また、ナビ上では道があるはずの場所に行こうとしたら実際は道がなくて事故になった場合は誰の責任なのか。それから自動運転はラインを読んで進みます。センターラインが何故か消えていた場合は誰の責任なのか。オーナー、メーカー、道路の管理者、国土交通省、工事を受注した線を引く業者など、色々と候補が挙がります。さらに路上にゴミが落ちていてラインが見えなかった場合、今まで挙げた候補にプラスして捨てた人も絡んでくる。法定速度を守っている自動運転車に蛇行運転車が割り込んだことでシステムがパニックを起こして事故になった場合の責任はどうなるのか。このような場合への対応について民法・刑法・行政法の中身がまだ何も決まってない。つまり、自動運転が走る社会の課題としては、人間と混在する過渡期に起きる問題が色々と指摘されているわけです。事故の 95% 以上はドライバーのミスによるものだと国土交通省は説明しています。全部自動運転になれば事故が減るはずだし、渋滞も減るし、エネルギー効率も良くなる。社会全体に大きく寄与するはずだと言います。国土交通省の方に、「その根拠はあるのか」と聞くと、「いや、多分そうなるのじゃないかと期待している」ということでした。全部自動運転車になれば凄く良い社会、安全な社会になると思いますが、人間が運転する車と混在する時代が長い間続く間、何が起きるかとても気になります。

(2) グーグルカーの事故例

アメリカで、時速 40 キロを越えないよう設定されているグーグルのセルフドライビングカーが、制限速度時速 56 キロの区間で「あまりに遅すぎる」という理由で警察官に呼び止められたということがありました。グーグルによると、193 万キロの走行実験で一度も反則切符を切られたことはないが、別の車に追突されたことならあると説明しています。この後いくつかの事故が起きました。

こういうことも起きました。

図 5-3 のグーグルカーは右折の実験をしている時に、進行方向に砂袋が落ちていた。グーグルカーは計算して左にハンドルを切ったところ、後ろから来たバスと衝突したということです。グーグルカーの側からすると、バスが停まるべきだと計算して、左にハンドルを切ったそうです。しかし AI が知らなかったのは、大きい車というのは簡単に止まらないということ。乗っている人によっては尚更ということ。これらは私たち人間の常識。AI は理屈だけで運転をするのでぶつかってしまったのです。道路上では色んな複雑なことが同時に起きます。そん



図 5-3 グーグルカーによる事故状況

な人間臭いことに AI がどこまで対応出来るかという問題もあると思います。

(3) 人間社会との調和

道路上のサイン、例えば交差点を走っている時に対向車線の車がライトをチカチカとさせた場合は「お先にどうぞ」と「こちらが先に曲がるぞ」という二つの意味があります。ではチカチカならどうなのか、チカチカチカならどうなのか。5 回も 10 回もやっていたら怒っているなどといったような機微が AI には分からない。しかも場所によって変わっていく。

軽いクラクションの場合はパパンと鳴らすだけでも「気をつけろ」「ありがとう」「それ駄目だよ」というそれぞれの意味の時があり、状況によって違います。このニュアンスが AI には分からない。

このように無限の情報を私たちは入れながら生活し、それで回っているのが私たちの社会です。

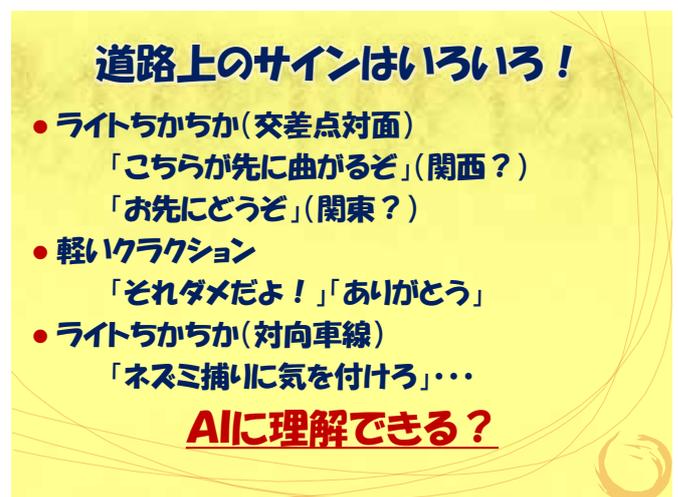


図 5-4 道路上のサイン

「公道実験中に自動運転車に出合ったらあなたはどうしますか」というアンケートデータです。

自動運転はヤバそうだから「近づかない」が 4 割。あとの 4 割近くは面白そうだから「追走してみる」とか「接近して観察」とかちょっとかき出す。不真面目なようですけどこの好奇心こそ人間が文明を作った原点でしょう。人間は下世話な生き物です。こういう下世話な我々が回している社会に合理性の塊の自動運転車が入ったらどうなるのか。高齢者が多い、複雑なこと

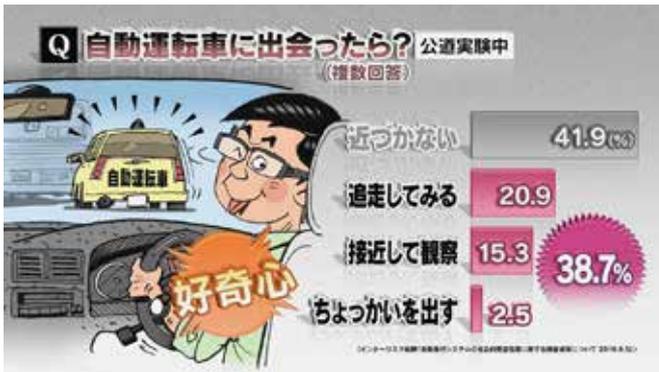


図 5-5 自動運転車に出会ったら？

がいっぱい起きる地域を自動運転車が走ったらどうなるのか。そこがポイントです。

(4) 自動運転レベル3の壁

自動運転の課題に「レベル3の壁」というのがあります。



図 5-6 レベル3の壁

レベル3というのは、通常は自動運転で走っており、乗っている人はそれを見ている状態です。ところが急に運転困難な事態が起きて、AIの能力をオーバーフローしそうだという時には「運転を交代してくれ」と車が言ってきます。その時乗っている人は気が緩んでいますからパニックになり、事故が起きやすい。これは少しおかしい。誰でも安心して乗れるのが自動運転なのに、いつでも運転交代出来るドライバーってどんな人でしょうか。

こういう事例に対し、実際の検事や裁判官が真面目に模擬裁判を実施しています。その中の非常に不思議なケースを1つご紹介します。

制限速度 50 キロの道を、レベル3の自動運転車が時速 50 キロの制限速度を守って走っています。隣のレーンに後ろから時速 60 キロのダンプカーが追いかけてきている。対向車線は渋滞していて、その影から自転車が飛び出したケースです。自動運転車は即座に計算して、自動ブレーキでは間に合わないため 50 キロの制限速度を守りながら左にハンドルを切りました。すると、ダンプカーに追突されて後部座席の人が死亡。その遺族がメーカーを提訴したというケースです。整理すると、自動運転車はまず自動ブレーキをかけようと思ったが間に合わなかった。次に左ハンドルを切りました。左にハンドルを切る場合、人の運転ならば制限速度 50 キロだとしても、80 キロ

程度に加速して切り抜けることもある。ところが自動運転車は真面目ですから、50 キロ制限を守ってぶつかった。問題はこれからです。「これは自動運転の欠陥だ」という議論になったのですが反論がありました。実はこのレベル3の車は、衝突の 0.8 秒前にドライバーにボタンタッチを要請していたのです。

「0.8 秒前に要請されて出来るわけがない」と議論の中、メーカー側が「たとえ 0.8 秒前でも AI は法律を守らないといけないが人間なら何とかするかもしれない。ひょっとしたらプロが乗っているかもしれない。最後の可能性を人間に託したのだ。」と反論したのです。結局、原告が勝ちましたが、こういう奇妙な議論が模擬裁判の現場で行われています。レベル3の谷を本当に超えることが出来るのか。



図 5-7 模擬裁判の例

そのためには、ドライバーの身体、心理状態を常時ウォッチしているシステムが必要になる。ヒューマンマシンインターフェースといい、各モーターショーでそういう技術が展示されています。運転している時にカメラがドライバーの表情、目が開いているか、どこを見ているか、失神していないか、意識はきちんとして注意を向けているかなど、生体の様子を観察する。電車などではもし人が失神して動かなくなった時には、止めるデッドマンシステムがありますが、自動車にはまだない。AI が判断して速度を落として路側帯に止めて病院に通報するようなイメージです。十分にドライバーの様子を把握できるコンピューターが出てくれば、レベル3の壁は乗り越えられるかもしれない。しかしまだ、完全なシステムはできていません。「人馬一体状態が実現するのだろうか」ということを巡って自動運転の開発が行われているというわけです。

(5) トロツコ問題

もう1つ、トロツコ問題という昔から言われている問題があります。

トロツコが、路線の左右の切り替えをスイッチで行うとします。左が作業中の場合は、右の路線にスイッチを切ってトロツコを誘導します。しかし、その時、右になぜか赤ちゃんが入り込んでいることを発見。左に行っても右に行ってもだれかが死ぬ。さあどうする？これがトロツコ問題です。この問題が自動

運転にも出てくるのではないかという意見がある。滅多にないことだと思しますので思考実験です。無人で走っている車が右に行けば2人死に、左だと1人死に、急ブレーキなら中の人々が死ぬ場合どうするのか。AIの場合は、事前にどうするかを決めておかないといけな。これは生命の選択です。



図 5-8 トロッコ問題

犠牲者の少ない方でしょうか。命の価値は同じなので、少ない方に犠牲になってもらうという考え方です。では 20 歳の前途ある青年が 1 人と 80 歳の老人 2 人だったらどうでしょう。あるいは、2 人の中の 1 人が自分と利害関係のある偉い人だったらどうでしょう。「人を殺すなんてありえない、自爆しましょう」という意見もあるかもしれない。しかし、車というのはシートベルトがそうだったように、乗っている人を守る思想で作られています。自爆するような車を誰が買うのか。こういう問題を事前に社会的合意に基づいて決める必要があるということです。AI 時代というのは今まで私たちが「考えても仕方ない」としていたことを表に出して、物差しを決めておかないといけな。そういう側面があります。

6 人工知能と人間は共存出来るのか

人工知能について様々なことを申し上げましたけれども、「AI と人間が共存出来るのか」「どうすれば共存していけるのか」が重要です。

6.1 人工知能の発達による仕事への影響

2045 年には AI が人類の全体の脳を超えるという説があります。シンギュラリティと呼ばれるものです。AI が人間を支配するかもしれないという人もいれば映画の見過ぎだと否定する専門家もいて意見が別れます。いずれにしても今後 AI はもの凄い勢いで伸びてくることは間違いない。一方で、例えば人間の雇用がなくなるのではないかという人工知能への不安がある。

調べてみると図 6-1 左のものは取って代わられる可能性が高い定型の仕事でやることが決まっている仕事。図 6-1 右は取って代わられにくい仕事。人間を相手にする仕事で、何が起るか分からない仕事です。

図 6-2 は真中から左がブルーカラーで左端が人間国宝の技術

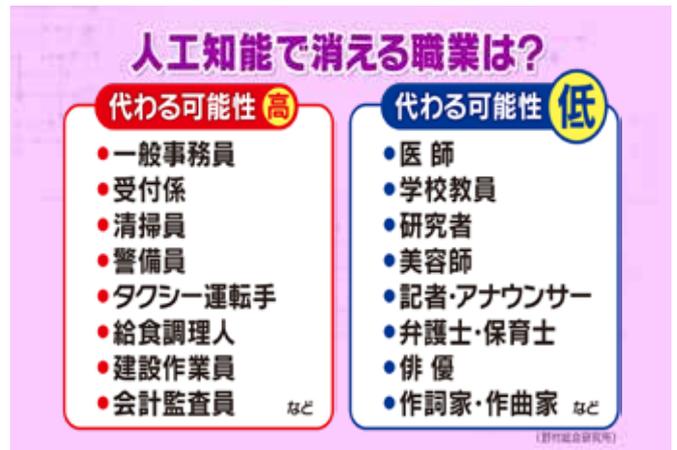


図 6-1 人工知能で消える職業

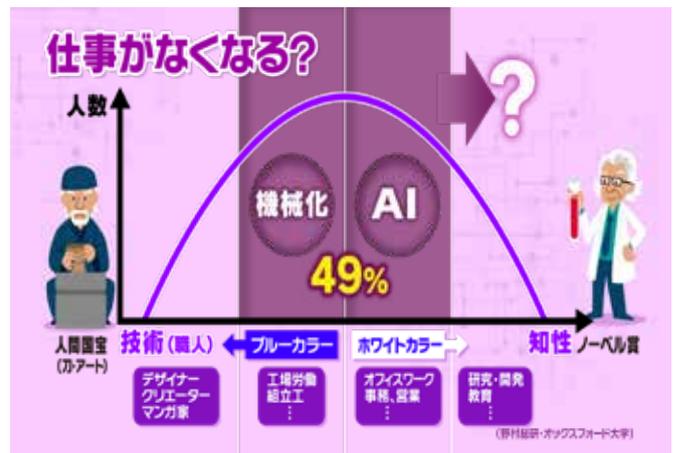


図 6-2 AI と職域が重なる領域

の世界。右がホワイトカラーで右端を仮にノーベル賞としました。今までのオートメーション化では人が一番多い中央の左寄り機械化されてきました。AI ではホワイトカラーの中央に近い部分が置き換えられます。しかも今の雇用の約 50% が消えるだろうと野村総研などは発表しています。「新しい仕事も出来るから心配ない」という人と「心配ある」という人がいて、これもよく分かりません。しかも現在は AI がグラフの右に向かって伸びているという状況です。突き詰めると「私たちは一体何のために働いているのか」「人間にとって働くとはどういうことか」というテーマが浮き上がってきます。「ベーシックインカムのように決められたお金を政府が渡して、趣味に生きて AI に働かせればいい」という話もあります。昔のアテネは奴隷を使って毎日ワインを飲んで生活をしていた。あれに似ているのかもしれない。文化がさらに発展するのか？あるいは人間はあまり幸福ではないのか？

6.2 人間がやるべき仕事

人間はどのように生きていけばいいのか？人間がやるべき仕事を考えないといけな。

やることが決まっているジグソー型よりも、何を作っても良いようなレゴ型にスライドしないといけなと言われていま。正解があるものから正解がないクリエイティブなものへ。



図 6-3 人間がやるべき仕事

「人間にしか出来ないことって何」ということから、「人間の幸福って何なのか」ということを考える必要があるように思います。

6.3 人工知能が人間にもたらす変化

技術が発達すればするほど人間の能力は衰退していきます。私も車を運転しますが、車にはバックモニターが付いているのでもうモニターなしの車ではバック出来ない。自動ブレーキも同じです。安全で便利な技術が出てくる一方で、その代替として人間が持っていた獣的な感覚は消えつつあります。これをどう考えれば良いのか。また国連などで議論されているような殺人兵器、AI を使って人を殺すようなことをどう考えればいいのかなど、様々な問題が出てきている。

6.4 人工知能とどう向き合うべきなのか

私は、AI の進化が不可逆であるならば、正しいビッグデータを与える必要があると思います。テロリストがビッグデータを与えた AI は攻撃的なものになるでしょう。

「日本らしい AI を作れば良いのではないか」に対しては、例えば伝統技術や和食といった文化など日本にしか無い微妙なデータを沢山食べさせる。また今の欧米では情報処理やモニター上の研究が多いのですが、日本はモノづくりが強みなので、ロボット技術と AI を掛け合わせたとこ「動く人工知能」のような分野が日本の強みになるのではないかという意見もあります。

人工知能時代のビッグデータを誰が支配してどう与えているのかということは、すこぶる人間側の話です。

AI 時代は人間次第です。高スピードで走る自動運転が実現しても、それが私たちにとってとても怖くて「技術は凄いけど、それはほしくない」と言ったらその自動運転は広がっていかない。よく切れる刀は人を救うメスにもなるし、人を殺すドスにもなる。「人工知能をどう使うのかがとても重要」ということで、今日の講演を終わります。

AI とどう向き合うか？

- 正しいビッグデータを与える
- 日本らしい AI をつくる？
伝統技術・和食のノウハウ・文化
AI × ロボット (動く人工知能)
- 人間を幸せにする AI とは？
「メス」か？「ドス」か？

図 6-4 人間と AI はどう向き合うべきか



本内容は、2018年9月20日に開催した国土政策研究所講演会における講演によるものです。