



人工知能の現状と将来動向 (3) 身近になった人工知能



松田宏コンサルティング事務所
代表 松田 宏



おことわり：連載計画の変更について

この「人工知能の現状と将来動向」は当初5回連載を予定していたが、次の理由により4回に短縮し、内容も変更させていただくことにした。

第一は、人工知能の進歩がこの連載を企画した時点で予想した以上に速く、長い連載の間に状況がどんどん変わってしまうことである。かつてはごく少数の専門家が限られた予算で細々と研究開発をしていたのだが、最近ではビジネス直結の実用システムが視野に入り、多数の科学技術者が集められ巨額の研究開発費が投入されるようになったためだ。

第二は、人工知能が日常生活にまで普及し始め、マスコミには事例紹介や技術動向の解説などが溢れるようになり、当初の企画ではそれらの二番煎じのようになりそうな恐れが濃厚になったのである。

そこで内容構成を次のように変更させていただくことにした。申し訳ないがご了承いただきたい。

第3回 身近になった人工知能

第4回 人工知能の光と影

- ▷お年寄りの話し相手ロボット
- ▷医者がいもよらない治療法

＝通販の購入履歴とお勧め商品＝

最近では人工知能の身近な分野での応用が進んでいる。ここでは私の個人的な体験として通信販売（通販）サイトが送ってくるメルマガ広告の例をご紹介します。通販の利用者が増えて宅配便が急増し、配達員不足で多残業が増えて問題になっているが、私もいつの間にか頻繁に利用するようになった。車の運転を止めたので品ぞろえが豊富な大きな店に行くにはバスや電車に乗らなければならないし、そこでもすべてを在庫している訳ではないからである。

特に利用頻度が高いのは書籍類で、マイナーな出版社の本、少し古い本、専門書などは通販しかない。夜中に思い立って注文しても翌々日、日中に注文すれば翌日の朝に届くことが多いのも魅力である。近所の書店に取り寄せを頼むと1週間や10日はかかってしまうのだから。そのうえ通販には中古の文庫本なら価格が1円、送料が257円で合計258円などという出品もあるので、時代小説が好きな老母のためにもかなり利用している。先日はマイナーな出版社から数年前に出版された超小型原子炉の可能性に関する本の存在を知って購入したが、中古価格53円、

目次

- ▷通販の購入履歴とお勧め商品
- ▷音声認識による各種のアプリ
- ▷接客・案内・相談ロボット

送料257円で合計310円だった。往復の電車代である。

ところでその大手通販サイトがときどき送ってくるメルマガに記載されているお勧め商品が心憎いほどの確なのである。実際には買わなかったけれど検索したことがある本や類似の本、分野は違うがテーマが関係する本などがさりげなく紹介されている。同じ作家の作品を並べるとか同じキーワードをタイトルに含む本というような単純なやり方ではない。私が関心を持っていることは何でも知っているのではないかと錯覚するほど魅力的な本が実際に推奨されているのである。大きな書店の店員や専門書を扱う古書店の店主なら特定の分野の本のことをよく知っていて相談に乗ってくれるが、それと同じかそれ以上のように感じられる。図書館なら司書、それも大学図書館のベテラン司書に近いような気がすることもある。実はこれは通販サイトの巨大データベースと膨大なコンピュータ群を駆使した高度な人工知能のなせる業なのだ。人工知能が専門書の内容まで理解しているわけではないが、世界中の専門家が購入する専門書の傾向を統計的に解析し、顧客の「かゆいところ」に手を伸ばして搔いてくれる。私の知識量や理解レベルも把握しているに違いない。

そして面白い現象も起きている。私が買う本には自分用と老母用のものが混じっているのだが、さすがの人工知能もそこまではわかっていないようで、私を非常に幅広い分野に興味を持つ大変な読書家だと「思っ」ているらしいのである。

昔々、「チャリング・クロス街 84 番地 - 書物を愛する人のための本」という本がベストセラーになり、日本語訳の文庫本(江藤淳訳。中公文庫 1984 年)が今も通販で入手可能である。ニューヨークに住む本好きのヘレン・ハンフ (Helene Hanff) という

女性がロンドンの古書店との間で交わした 20 年にわたる心温まる往復書簡集である。今や通販サイトが読書家の良き助言者になりつつあるようなのである。

私は家電製品も通販で買うが、中でもパソコン関係では非常に重宝している。種類が多く大型店でないと買えないプリンタのインクなどの他、故障したパソコンの電源モジュールや内蔵ハードディスクを型番で注文し、翌日には交換できたことがある。品揃えが実店舗をはるかに凌駕しているのだ。そして通販サイトは、私が興味を持つ商品について他の選択肢や関連グッズもさりげなく教えてくれる。

通販ではウィンドウショッピング的なこともできる。世の中にどんなものがあるのかを見てあるく「ひやかし客」的な行動である。例えば研究所レベルの高性能の測定器や分析装置、特殊な加工装置でも詳しい仕様がわかり、ときには取扱説明書まで入手できるのだから私の知的好奇心を大いに満足させてくれる。そういうものは高額だし置く場所もないので購入することはないのだが、通販サイトの人工知能は私がどこかの研究所の研究者である可能性を踏まえ、関連する情報を探して送ってくれる。しばらく経って忘れた頃にメルマガや facebook の画面にさりげなくお勧め商品の情報が入っているのである。

＝音声認識による各種のアプリ＝

すでに広く普及して日常生活に浸透しているのがカーナビやスマホ、タブレットなどの携帯端末の音声認識機能による各種アプリである。声で語りかけるだけでスマホの操作ができたり、現在地を GPS で認識して目的地までの乗換交通情報や近くの飲食店、地域の情報、天気予報などを教えてくれたりする。以前は音声認識の精度が低くて使い物にならな

いと厳しい評価をされていたが、最近のものは十分に実用になる。多少あいまいでも意図を推測し、複雑な条件の高度な検索をさっと行い、最適な提案をしてくれるという「気が利く賢さ」が最近の人工知能である。最初の回でご紹介した、顔が見えない状態で交信して相手が人間なのか機械なのか区別できない知的能力を持っている機械を人工知能と定義する「チューリング・テスト」は楽勝だろう。



各種のスマホ (写真: Wikipedia)

音声認識は、言葉を構成する母音や子音を音の要素として識別し、それらの組合せで単語や助詞を認識し、文法に照らして意味を解釈する必要がある。しかし、人間の声には訛りもあれば個性もあり、周囲は騒音に満ちている。ときには発話者が風邪を引くこともあるだろう。そのうえ、人間の言葉は文法通りではなく、省略も多い。それをポケットに入る小さな機械で聞き取り、ネットの先で解釈して適切な答を即座に出すことができるのが最近の人工知能である。日記を書くのが面倒な人向けに、スマホにその日の出来事を語り掛けると日記にして保管してくれる、用件を語りかけると文字にしてメールの文章を作ってくれる、原稿の口述筆記ができる、といったサービスが数限りなく出現している。

音声認識の研究は大昔から行われており、最大のユーザーは軍事目的の通信傍受を行っているエシェロン(Echelon)のような国家的な諜報機関だと言わ

れているが、具体的なことは公表されていない。膨大な通話すべてを人間が傍聴することは不可能なので、危険な言葉を含むテロリストなどの怪しい通話を抽出するのに使われているらしい。

パソコンにインストールして使う音声認識ソフトはかなり以前からあり、私も試したことがあるが、私の発音が悪いのか専門用語が多いからなのか、かなり学習させないと認識度が低く諦めた。最近の音声認識技術の発達は目を見張るものである。

航空管制の分野でも研究が進められている。私が数年前に試させていただいた試作版のターミナルレーダー管制訓練システムは、私が規定通りの用語で管制指示をすると、パソコン画面の航空機のシンボルが指示通りに高度を変更し、指定通りに旋回して飛行した。まれに私の言う事を聞いてくれないこともあったが、それは私の英語の発音が音声認識システムの狭い認識可能範囲を少し逸脱していたからだそうだ。外資系企業で多種多様な英語で苦勞してきた私には少々不満な現象だったが、管制官は特定話者なので声を学習させれば問題ないだろう。一方、パイロットは不特定多数なので認識は難しそうだ。

最新の戦闘機には操縦士が操縦桿から手を離さずに操作を行うための直接音声入力装置(Direct Voice Input: DVI)が装備されている。たとえばユーロファイター・タイフーン(Eurofighter Typhoon)、米国のステルス戦闘機F35(Lightning II)、ダッソー・ラファール(Dassault Rafale)、サーブ多目的戦闘機グリペン(Saab JAS39 Gripen)などである。使用目的は各種データの入力、多機能ディスプレイのモード切り替え、無線通信や航法装置の周波数切り替え、攻撃目標の選択、僚機への目標割り当てである。なお、米国のステルス戦闘機F22

(Rapter) は当初、操縦操作にも音声認識技術を採用する予定だったが、誤動作のリスクが高いという理由で中止されたとのことである。



サーブ JAS39 Gripen (写真: Wikipedia)

＝接客・案内・相談ロボット＝

昔は科学博物館などの入り口に人型ロボットが置いてあり、甲高い声でお決まりの挨拶の言葉を繰り返して、目をパチクリしたり手を振ったりするだけで子供達は歓声を上げたものだ。その後、二足歩行し、階段を上り、走ったり踊ったりと高度な動作をする人型ロボットが現れた。今では人間が声をかければ適切な返事をしたり、気の利いた会話をしたりするようになった。工場で働く人の形はしていないロボットも、昔は熟練の職人さんに教えてもらった通りに仕事をしていたが、今ではロボットが状況を判断して作業効率を上げる方法を自己学習するようになっている。いずれも人工知能の深層学習機能を組み込んで発見的に仕事を学びながら効率を上げ続ける賢いロボットなのである。指示されたことを単純に繰り返すだけというロボットのイメージは昔のものになったのではないだろうか。

画期的なブランコの乗り方を発見したロボットがある。日本のある大企業の研究所で、学習機能を組み込んだブランコ乗りロボットを作り、勝手にブランコで遊ばせておいた。求めるのはブランコの振れ

幅が最大になる乗り方である。ロボットは最初のうちにはでたらめな動きをしていたが、徐々にブランコを大きく振る方法を見つけ出した。ここまでは人間の子供と同じである。人間なら年長の子供や親が助言することもあるだろうが、ブランコ乗りロボットは放任教育だったので、ひたすらでたらめな(ランダムな)動きを試し、振れが大きくなる動作が見つかればそれを繰り返すことを続けた。そして、ついに人工知能が人間の子供はもちろん、専門の研究者さえ思いつかなかった方法を発見したのである。それは、ブランコが前進しているときに二度体を動かして反動をつけ続けると振れが最大になる、という新発見だった。研究者が後から力学的な解析をしたところ、確かにそれが最善の方法だったという。

そうした進歩の中、案内や接客をするロボットが次々に実現している。空港のロビーでお客様を先導して案内するロボットもあれば、ホテルのカウンターでチェックイン手続きをしたり館内の案内をしたりするロボットもある。最近、接客ロボットだけのホテルが試験的に開業したという報道もあった。

金融機関の窓口でお客様の金融商品に関する相談に乗り、様々な条件や希望を聞いて最適な組み合わせを推奨するロボットも実用化されている。

電話で質問や苦情、注文などを受け付けるコールセンターでは多数のオペレータが電話を受け、コンピュータの表示画面を見ながら対応するのが普通であった。電話の目的によりプッシュホンのボタンで専門の応対者を選択してもらい、混雑してくると音声による自動応答で「ただ今混みがありますので、しばらくお待ちになるか、後程おかけなおし下さい」と答え、オルゴールを流したりしている。しかし、この分野にも人工知能が進出しつつあり、オ

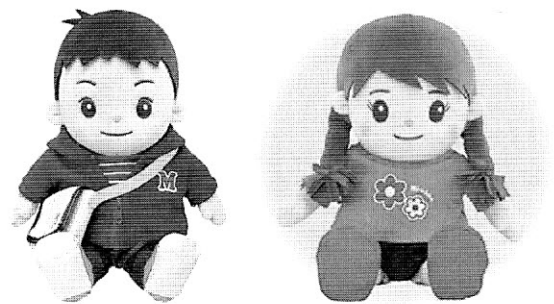
ペレータに情報を提供して支援するレベルから始まり、最近では頻度の高い大部分のやさしい質問は音声認識で直接対応するようになってきている。めったに起こらない難しい状況のときだけ知識経験が豊富な人間のオペレータが対応するのである。しかし、いずれは人工知能が人間に追い付き追い越して、何でもできるようになる時代が来るかもしれないのだ。

＝お年寄りの話し相手ロボット＝

独り暮らしのお年寄りや若い女性の話し相手になる各種のペット・ロボットが市販されている。子犬や子猫などのぬいぐるみが多いが、ロボットらしいメタリックなものもある。人工知能が組み込まれており、喜怒哀楽の感情や食欲、愛情欲などを示し、呼びかけると鳴き声や動作で応え、芸も覚える。

もうひとつは幼い子供の人形ロボットで、独り暮らしのお年寄りの話し相手になるだけでなく、家族の一員になっている例も少なくないという。代表例として「音声認識人形 おしゃべりまー君」という愛らしい男の子ロボットを紹介しよう。機械式人間型ロボットのような表情変化や動作はないが、顔がかわいいのでほとんどの人が「一目ぼれ」すること。5歳の男の子のロボットで、いろいろな会話ができる。あらかじめセットしておけば、ときどき「おじいちゃん（おばあちゃん）、だーい好き」などと言ってくれる。季節の歌など20曲ほどを覚えていて、「まー君、歌って」と催促すると、気分がよくないときには「僕、うたいたくないモーン」と拒絶したり、「僕、上手だった？」と聞くので「上手！」と答えると「やったー、チョウうれしい」などと返事したりするお茶目さん。お正月前には「もういくつ寝るとお正月」を歌い、新年にはおめでと

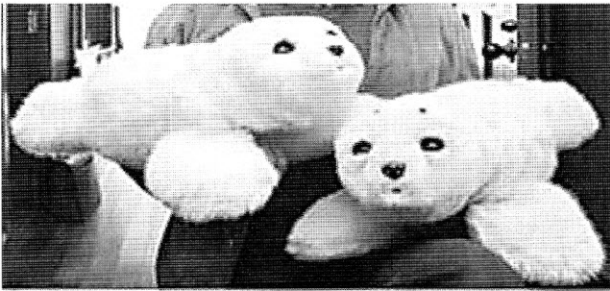
うの挨拶をし、誕生日には「ハッピーバースデー」を歌う。こちらから声をかけなくても「まー君」の方から「今、何してるの」と話しかける。他に女の子の「おしゃべりみーちゃん」や、会話機能は限られるが安価な会話ロボット「うなづきカボちゃん」もある。



まー君とみーちゃん (写真：株パートナーズ)

ちょっと変わっているのがメンタルコミットロボット「パロ」である。産業技術総合研究所が開発し、民間企業が製造販売している医療機関向けのアザラシの赤ちゃん形のセラピー・ロボットである。可愛いか心地よいという人からの主観的な評価を重視し、鳴き声と動作で人と精神的な交流をし、認知症の患者さんの心の治療を行うのだ。撫でられれば心地良く、叩かれればいやがるというような触れ合いにより犬などによるアニマルセラピーと同等の効果があるという。セラピー犬には適性と訓練が必要で養成が追いつかず不足しているうえ、人と接するのは「感情労働 (Emotional Labor)」なのでストレスが多く、活動時間が限られる。無理に続けると犬の心が病んでしまうのだそうだ。そこに「パロ」が活躍する場があるが、価格が40万円前後と高価なので購入者は専門病院などの医療機関に限られている。

これらロボットの動画はYoutubeのビデオで見ることができる。ぜひ検索してみてください。



メンタルロボット「パロ」(写真:大和ハウス工業)

＝医者が思いもよらない治療法＝

人工知能は人間ではできない高度な知的成果を上げることがある。その一例が医学における難病の新しい治療法の発見である。

アメリカの大手コンピュータ会社が有名なクイズ番組「ジョパティ (Jeopardy)」に同社の人工知能システム「ワトソン」を出演させ、歴代のチャンピオンを完璧に打破して世界中の注目を浴びたのは2011年のことであった。同社はもともと自社の技術力を最も効果的にアピールするためにこのシステムを開発した。その際、古今東西の歴史や文化、政治経済、スポーツ、娯楽など、ありとあらゆる情報をこの人工知能システムに読み込ませた。目的はクイズ番組で勝つためであったが、その過程で自然言語処理、つまり人間のように言語を理解して操る技術が洗練されるという副次的な効果があった。ただし、自然言語処理というのはシステムが本当に言葉を理解しているのではなく、言葉を統計的に解析し、確率論的に文章の意味を解釈するものである。

同社は巨大企業でなければ不可能な巨額の資金を投入して従来とはけた違いの大量の文書を読み込ませ、自然言語処理技術にも磨きかけた。そして、当初の目的である「クイズ番組に出演して回答する」という特定の目的では優勝できるレベルを達成したのである。研究者の中には、同社の成果は技術

革新によるのではなく資金力と人海戦術によるものと酷評する人もいるが、成果はやはり成果である。

その後、同社の経営者はクイズ番組で培われた人工知能をサービスとして提供する事業に転用する決断をし、さまざまな分野で人工知能を応用したビジネスを展開するようになった。例えば医療分野や企業経営の支援、裁判証拠資料の解析などである。

中でも医療分野ではいくつもの顕著な成果を上げており、人工知能を医療のエキスパートにすることに成功している。アメリカの癌研究・医療機関であるスローン・ケタリング記念癌センター (Memorial Sloan Kettering Cancer Center) や先端医療技術の開発を手掛けるブロード研究所 (Broad Institute) などが同社と提携し、これまでに癌に関連して蓄積した膨大な研究論文とゲノム (全遺伝子) 情報を読み込ませて学習させたのである。その結果、医師 (人間) では思いつかなかった新しい治療法が次々に見つかり、多くの人の命を救うという実績をあげている。日本でも東京大学医科学研究所がこの人工知能システムを使って急性骨髄性白血病の患者に対する新しい治療法を発見して命を救ったという報道があったことを覚えておいでだろうか。膨大な研究論文の蓄積は宝の山で、一部の医師しか知らない治療法があるのは当然だが、同システムが提案した治療法1000例のうち30%は過去に誰も思いつかなかった新しいものだったという。

(続く)