

1. ごあいさつ

新年あけましておめでとうございます。

株式会社アイリンク 照井清一です。ニュースレター「モノづくり通信」は、仕事でご縁があった方に4回/年お送りしています。

毎年元旦は遺書を書いています。別にどこも悪くないのですが、50代になって身近に亡くなる方が増えたこともあり、万が一のために家族に言葉を残そうと思ひ書いています。1年無事に過ごせたことに感謝し、また1年頑張ろうという気持ちになります。



皆さんにとって良い年でありますように

2. 人工知能とは何か？ 仕事はどう変わるのか？

「コンピューターがプロ棋士に勝った!」「コンピューターが声を聞き取って翻訳する」などコンピューターが進歩し、今、第三次人工知能(AI)ブームが起きています。巷では「AIが分析!」といった商品やサービスが出てきました。でもAIってそんな魔法の装置でしょうか？

- ・AIとは何でしょうか？
- ・AIで人間の仕事は奪われるのでしょうか？

AIの本質とAIで変わる仕事について考えました。



2-1 知能っていったい何？ ～西洋人のための「知」～

古代ギリシャの時代から、西洋では世界を理性によってとらえる哲学が探求されてきました。そして演繹法や帰納法などある事柄(命題といいます)が正しいことを論理的に証明する論理学が確立しました。演繹法は「ソクラテスは人である」「人は死ぬ」よって「ソクラテスは死ぬ」という三段論法で「ソクラテスは死ぬ」という真実を証明します。論理学は19世紀にブール代数によって数式化され、論理同士を組合せて計算できるようになりました。西洋の哲学・論理学において「知」とは、情緒や感情を排除した「ものごとの論理的な解決」でした。「清濁併せ呑む」なんてとんでもないことなんですね。

2-2 論理計算ができれば知能だ！ 第一次人工知能ブームに膨らむ期待

1946年最初のコンピューターENIACが完成し、その後コンピューターは多くの大学や研究機関に設置され、複雑な計算を高速でできるようになりました。論理計算(ブール代数)も0と1の組合せに変換されコンピューターで計算できます。「ものごとの論理的解決」を「知」と考える人たちは、「コンピューターがあらゆる論理計算ができれば、それは知能を持つ」と考えました。1956年ダートマス大学の会議でジョン・マッカーシーは初めて人工知能(Artificial Intelligence)という言葉を使いました。汎用人工知能への期待が高まり、各国は人工知能に多額の研究資金を投じました。

2-3 しぼむ期待 ～計算能力の限界と「常識がない」～

しかし計算すべき論理(命題)の数が増えると、その組合せは論理の数のべき乗で増加し、計算量もべき乗で増加します。これが「指数爆発」です。指数爆発が起きると現在の高速なコンピューターでも計算は不可能です。実はこれを応用したものが現在の暗号化技術です。暗号を解こうとしても計算量が多く時間がかかるため(正解を見つけるのに100年など)、結果的に暗号が解けない仕組みです。

経済学で習う「※囚人のジレンマ」も指数爆発を起こすため、組合せが増えると計算が不可能です。現実には解けない問題が経済学の教科書に載っているんですね。

※囚人のジレンマ ゲーム理論において「お互いが協力するのが一番良い結果になることが分かっているにもかかわらず、協力しないと少しでも利益が得られると互いに協力しなくなる」というジレンマを指し、ビジネス戦略の意思決定などに使われます。

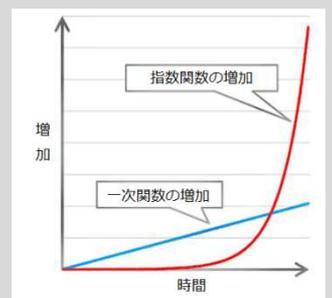


図2 指数爆発

3. もうひとつの問題「フレーム問題」 ～常識がない！～

人間は「めったに起きないことは考えない」という「都合の良い頭」を持っています。原始時代、猛獣らしきものを見つけた時、あれこれ考えていたらやられてしまいます。そのため脳は重要なことのみをフォーカスして他のことは無視するという枠組み(フレーム)を持っています。「つべこべ言わず、逃げろ！」です。ところがコンピューターにはこの枠組み(フレーム)がありません。コンピューターは完璧を目指してあらゆる可能性を考え計算量が指数爆発を起こしてしまい、手も足も出なくなってしまう。これを「フレーム問題」といいます。こうした問題点が明らかになって盛り上がった汎用人工知能への期待はしばみ、各国の研究予算も縮小され第一次人工知能ブームは終わりました。

3-1 第二次人工知能ブーム コンピューターは専門家だ！エキスパートシステム

1980年代に入ると、汎用人工知能という壮大な計画はとりあえずおいといて、限られた範囲の専門知識をコンピューター移植して、人によって高度な判断をさせようという試みがありました。これがエキスパートシステムで、医師の抗生物質の選定を助言する「マイシン」などで一定の成果を収め、再び人工知能ブームが訪れました。しかし専門家の頭の中には言語化できない知識も多く、それをどうやってコンピューターに移植するのかという問題に直面しました。また言語化されているものもコンピューターに入力する手間が半端ではないことが分かりました。こうして第二次人工知能ブームも終焉を迎えました。今からみれば、この知識ベースは「インターネット」なんですけどね。

3-2 そして今、第三次人工知能ブーム

なぜ今、再び人工知能ブームが起きたのでしょうか？ それは機械学習とディープラーニングという技術革新が起きたからです。「えっ、コンピューターが学習するの！！それ最強じゃない」。ちょっと待って、この学習は一般的な学習とは意味が違います。

脳の研究により脳は多数のニューロンと呼ばれる信号処理を行う細胞がネットワークをつくり、信号を伝搬していることが分かりました。ニューラルネットは、これをソフトウェアで実現したもので入力信号を多くのニューロンに伝えて処理し、それぞれニューロンから結果を導きます。その結果を判定して正解に近いニューロンは答えの重みを増やし、正解から外れたニューロンの

重みを減らします。これを繰り返せばニューラルネットは常に正解を出せるようになります。これが学習(機械学習)です。ディープラーニング(深層学習)は、信号を多数の階層に分けて複数のニューラルネットで処理します。画像を認識する場合、例えば色を処理するニューラルネット、輪郭を処理するニューラルネットなどに分けるイメージです。

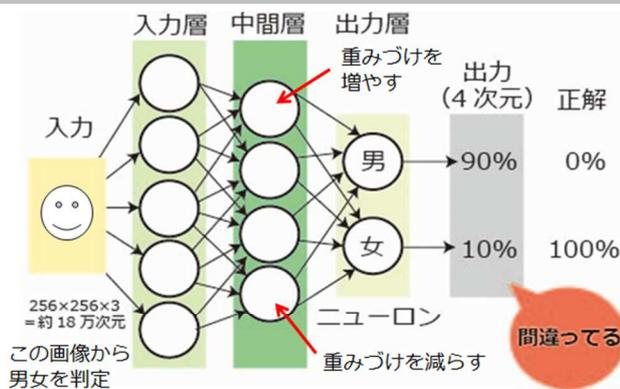


図3 ニューラルネットと機械学習

3-3 画像認識が飛躍的に向上

機械学習とディープラーニングにより画像認識の精度が飛躍的に向上しました。2012年にはグーグルブレインが世界で初めて猫の画像を猫と認識しました。いや笑わないでください。これがコンピューターには難問なのです。また ILSVRC という世界的な画像処理コンテストで、2015年にはマイクロソフトチームが認識率 95.18%と、人間の認識率 94%を超えました。現在様々なところで使われている顔認証にはこういった技術が使われているのです。一方認識精度を高めるには膨大な画像データが必要です。グーグルブレインは猫を認識するためにユーチューブの画像 1000 万枚を入力しました。

実は世界中で最も多く画像データを持っているのはフェイスブックなんです。その数は圧倒的で他を引き離しています。今日機械学習とディープラーニングの進歩でデータが非常に高い価値を持つようになりました。私たちが「いいね」が欲しくてせっせと投稿した画像をフェイスブックはちゃっかりと利用しているのです。

3-4 意味なんか知るか！ 音声認識と自動翻訳

もう一つの技術革新は、計算能力の大幅な向上とインターネットという巨大なデータベースの出現です。コンピューターによる自動翻訳は第一次人工知能ブームの時から多くの研究者が取り組んできました。しかし文法から外れた文章や複数の意味を持つ言葉など例外が多すぎて、ルールベースで翻訳しようとしても満足な翻訳は実現できませんでした。

えっ、でも自動翻訳はかなり進んでいるよね！

実は現在の自動翻訳は「意味なんかわからなくていい！」と開き直った結果なんです。「意味は分からなくても、確率的に『I love you』は『愛してる』だよ！」と決めつけたわけです。「ひょっとすると稀に『I love you』を『あんたなんか嫌い!』という人もいられるかもしれないけど、そんなのは無視してしまおう」としたわけです。そしてインターネット上の膨大な文章を統計解析して確率的に言葉を当てはめて、自動翻訳を実現しました。

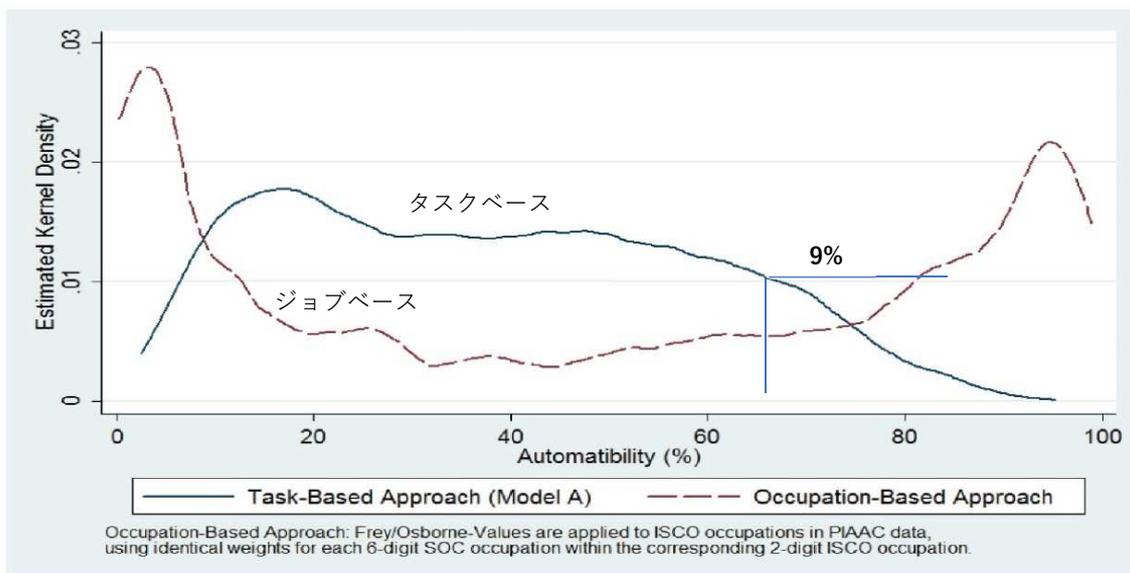
音声認識も「意味はわかんないけど『I love』と来たら次は『you』か『she』か『he』だよ。だったら次に来る音声は『you』か『she』か『he』かだけを判断すればいい」としました。これで音声の認識率が飛躍的に向上しました。

4. 冷静に考えてみよう！ 知能とは何か、学習とは何か

これが現在の第三次人工知能ブームの姿です。今後もコンピューターの計算能力や記憶容量は増大し、画像認識や自動翻訳は飛躍的に進歩するでしょう。また第二次人工知能ブームで躓いた専門家の知識ベースはインターネットで実現するでしょう。一方フレーム問題や指数爆発の問題は今も解決していません。そもそも「知能」は冷酷無比な論理演算の実行能力だけでしょうか。そして機械学習を繰り返せば知能は進化するでしょうか。レイ・カーツワイル氏の予言のように「機械学習が進化し計算能力が飛躍的に向上すれば『AI は人間の知能を超える』」でしょうか。マスコミも万能 AI が出現するかのよう報道しています。**さて、あなたはどのように考えますか？**

4-1 AI で仕事がなくなるぞ！ オズボーン准教授の爆弾

2013年オックスフォード大学のマイケル・A・オズボーン准教授は「米国では10~20年以内に労働人口の47%が機械に代替されるリスクがある」という論文を発表し世界中にセンセーションを起こしました。そして世界中で反証が研究され「職業ベースで計算すれば47%だが、タスク(業務内容)ベースではなくなる仕事は10%にすぎない」という研究結果もあります。しかしいまだに日本のマスコミは47% (日本の場合は野村総研の研究から49%)という数字を出しているんですよ。



Source: Authors' calculation based on the Survey of Adult Skills (PIAAC) (2012)

図4 アメリカの各職業の自動化の可能性

4-2 「世界中でホワイトカラーのリストラが始まる！」…かもしれない

「10%なら自分は大丈夫」と安心するのはまだ早いです。なぜなら今のホワイトカラーの仕事の大半が単純作業だからです。そして単純作業の多くは今後コンピューターに置き換えられる可能性があります。あなたが明日の会議のために2日間かけて各部門の売上や経費をグラフにして資料をつくっているなら、将来その仕事はRPA(次ページで説明)が数秒で実行してしまうかもしれません。銀行は融資に関する膨大な手書き書類を行員が処理していて、このRPA化に取り組んでいます。企業の経理も銀行口座、カード会社、取引先の発注をシステムでつなげば、請求書の発行から支払い、入金確認まで自動できてしまいます。残った仕事は部門方針などの企画立案、顧客との交渉、新規開拓などの高度な仕事だけです。

4-3 人工知能が事務を自動化 RPA

RPAとは「Robotic Process Automation / ロボティック・プロセス・オートメーション」の略で、ホワイトカラーのデスクワーク（主に定型作業）を自動化するソフトウェアのことです。実は今でもワード、エクセルなどマイクロソフト・オフィス内であればエクセル・マクロによって自動的に処理できます。RPAはこれをブラウザなど他のソフトにも拡張し、

他社のEDIのデータを取り込んだり、手書き帳票をOCRで読み取り自動的に整理します。前述のように銀行では業務の効率化のために積極的にRPAの導入を進めています。まだRPAは様々なアプリケーションにまたがるエクセル・マクロにすぎませんが、将来はAIを使ってより高度な処理や判断を行うと言われています。ただしクラス2,3はまだ実現していません。

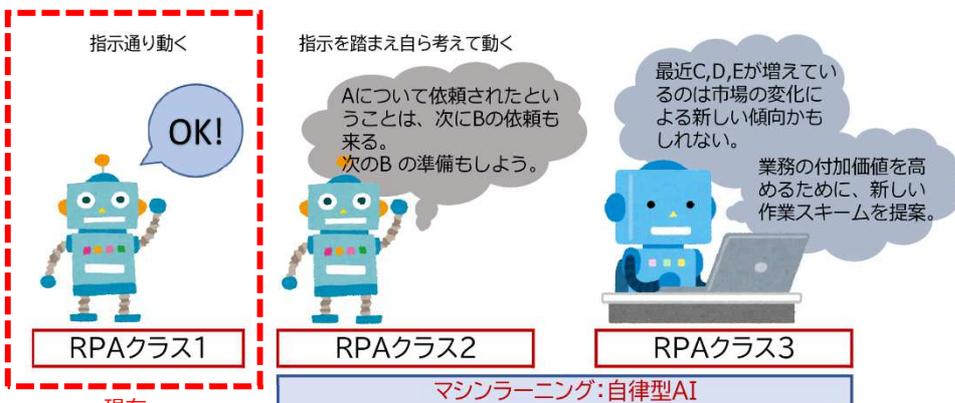


図5 RPAの仕組み

4-4 問題は仕事なくなるのではなく、仕事の内容が「急激に」変わることに

問題は人に求められる仕事の内容が急激に変化することです。高度な仕事ができる人は企業が取り合いになる一方、定型の仕事しかできない人は安い賃金の仕事を多くの人と奪い合うこととなります。戦後農業から工業への人の移動は何十年もかかりました。それが今回は短期間に変化します。しかし人のスキルは短期間には変化できません。そして学校で教える勉強ははじめから答えがあるもののため、学校では企画力や想像力を身に着けることができません。

「**どうやって未来をサバイバルするスキルを身に着けるか**」これからの大きな課題です。

6. 未来戦略ワークショップ1月「経営の失敗事例に学ぶ」

技術の進歩や過去の経営を学んで、自分たちの未来の戦略のヒントにする勉強会「未来戦略ワークショップ」次回は1月19日に企業の失敗事例を取り上げ、それを自社の戦略にどう生かすか考えます。前日までにご連絡いただければどなたでも参加できます。ご関心のある方は、<https://ilink-corp.co.jp/1669.html> よりお申込みいただけます。



7. 冊子「中小企業・小規模企業のための個別製造原価の手引書」

「この受注はいくらか?」「いくらでできたのか?」製造業の個別原価は、アワーレートや費用の分配など多くの要素があり、多くの方が悩んでいます。そこで製造業の個別原価について実務で使える分かりやすいテキストを制作しました。こちらからご購入いただけます。<https://ilink-corp.co.jp/4394.html>

8. 編集後記

先日、金融機関の融資申込書類の記入と捺印に2時間もかかりました。この書類が本店で処理されるのだからRPAを導入したいのも納得です。でもその前に分かりきった住所・会社名の記入やハンコを止めればいいと思うのは私だけでしょうか。

感想がありましたらぜひお聞かせください。また本ニュースレターが不要な方はお手数ですが、下記通信欄に、お名前又は社名と「不要」とご記入の上、FAXして頂くか、メールにて不要とお知らせください。

iLINK 株式会社アイリンク 代表取締役 照井清一
〒444-0835 愛知県岡崎市城南町2丁目13-4

TEL 0564-55-5661 / 0564-77-6810 FAX 0564-77-8203
URL <http://ilink-corp.co.jp> <http://ilink-corp.co.jp/malmag.html>
E-mail terui@ilink-corp.co.jp <https://www.facebook.com/se.terui>

【通信欄】