

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE QUALITY PROFESSIONAL

## 人工知能と クオリティプロフェッショナル

人工知能 (Artificial Intelligence =AI) は、インダストリー4.0 (第4次産業革命) の中でますます普及しつつあります。AIをうまく取り入れた企業には多くのメリットをもたらしますが、クオリティプロフェッショナルがこの新たなテクノロジーをよく理解し、その恩恵を享受するには、品質関連の専門分野でやりとげるべきことがまだ残っています。

**Words: Carol Long**

**A**I (人工知能) は私たちの世界や企業のありようを変容させつつあります。AIを採用している組織がこのテクノロジーから大きな恩恵を受けている一方で、AIシステム開発者が意図せずに問題ある倫理基準を実装する事態が時に発生し、その結果、否定的な報道を数多く引き起こしました。肌の色を識別するデジタル化個人認証システム、身体的な違いによって男女を区別するフィットネスモニター、現従業員の出身大学卒の人材を優先的に採用する偏った

雇用システムがその例です。

悪い評判を回避するには、クオリティプロフェッショナルは何に考慮しなければならないのでしょうか。私たちがすでに持っているスキルのうち、このインダストリー4.0の只中で私たちを支えることができるのはどのスキルでしょうか。AIで何ができるか、どのようにしてキャリアを開発することができるかを理解するにあたり、どうすれば私たちは幸先の良いスタートを切ることができるでしょうか。▶



## AIとは

平たく言うと、AIは、人間がそのデータを扱った場合の知的判断を模した判断を下すアルゴリズムを作成するコンピュータソフトウェアです。AIの手法は1980年代に開発されました。そのAIシステムでプログラマーが行う必要があったのは、人間の知識を集め、その知識を最終的にコードとしてプログラミングできるように連のルールまたは論理ステートメントへと変換することでした。AIシステムはそのルールを用い、組み合わせることで、データに基づく判断を行いました。AIは時折、データの複雑さに遭遇して思いもよらない答えを導きだすこともありました。というのも、モデルアルゴリズムが実世界のデータの範囲を反映できるほど包括的ではなかったからです。専門家たちは、AIシステムを開発するにあたり、明示的なものも暗示的なものも含めて自身の実用的な知識を明らかにするために多大な時間と労力を費やしました。その労力は専門家を通常の役割からかけ離れたところへと導きました。

ルールに基づく機械学習は、過去もそして現在も、医療の専門家にとってはひとつの実用的な選択肢です。なぜなら、医療の活動は診察から治療まで論理的な手順を踏んでいるからです。医療手順は一連のルールへ置き換えやすいため、医学的データを調べて結論を導き出すようプログラミングをすることができました。このような理由から、腫瘍学(がん治療)の分野ではこのルールに

効果的であることが実証されました。人がすでに取り組んだデータを用いて、AIは人と同じ結果を引き出すパターンをそのデータから見つけることができたのです。専門家の方法を踏襲するのではなく、ソフトウェア自体が独自の方法を見つけました。このトレーニングを繰り返すことで、AIモデルは、人間の専門家よりも大量のデータを、人間の専門家と同程度の精度で処理することができるようになりました。その後、人間の監視下の安全な環境でAIモデルはテストされ、制御性のより低い環境で使用されるようになります。一例として、オックスフォード大学病院とバーミンガム大学病院との共同研究がありますが、この2大学は、患者の血液サンプルの中から新型コロナウイルス感染症の生化学的かつ生理学的な痕跡を確認するためのスクリーニングプロセスを開発しています。

## 広く行き渡っているテクノロジー

長年の開発を経て、AIツールは現在、多くの企業で利用できるようになっています。最も一般的なツールは、ウェブサイト訪問者が迅速かつ効率的に情報にたどり着くことができるよう設計された自動応答機能です。このシステムは(人の代わりに)「ボット(一定のタスクを遂行するようにプログラムされたソフトウェアアプリケーション)」の形をしており、ウェブサイト上で、人々が何に興味を持っているかを分析し、その類似アイテムを提示するために用いられます。例えば、FacebookはAIを用いて各ユーザーが興味を持つものを学習し、その特定の話題についてより多くのことをそのFacebookユーザーのフィード内に含めることができます。

このテクノロジーはまた、ビジネスシステム内でも用いられ、顧客との取引や顧客の要望を分析します。これまでの顧客データに見られるパターンを使って、不満を訴える可能性のある顧客を予測し、より適切なカスタマーケアを行い苦情に先手を打って回避したり、あるいは、よりふさわしい代替サービスの利用を顧客に薦めたりできます。クレジットカード決済では不正な取引を防ぐため、AIを使って、顧客の通常の行動パターンから外れた取引を識別することが始まっています。

AIツールの開発には、次の3つのコスト領域があります:

- ツールセットの開発
  - ツールをトレーニングするのに適したデータの収集
  - そのトレーニングに基づく特定のアプリケーションの開発
- 企業から見て、AIは今や身近なテクノロジーです。なぜなら、ツール

セット開発の初期費用の大部分をIBM、Google、Amazon、Microsoftなどの大企業が負担してきているからです。今ではこれらの大企業のいずれもが、企業に自社ツールを利用してもらうことに躍起になり、マーケティング予算の一部をその成功例のプロモーションに充てています。

成功例と同時に、大きな失敗例もありました。例えば以下のようなものです。

- Microsoftの対話型チャットボット機能。これは、一連の特定ユーザーとの対話後24時間も経たないうちに反ユダヤ主義の思想を持ち、女性蔑視をするようになり、汚い言葉を使うようになりました。
- IBMのWatson for Oncology(がん診断支援システム)は、治療方針について誤った判断をして、潜在的にがん患者には危険な治療を提案しました。
- Amazonは、新規従業員を採用する際に、自社の人材採用アルゴリズムに偏見を排除するように配慮させたいと考えました。しかし、既存のエンジニアリングチームには男性が多かったため、そのアルゴリズムは男性の採用を優先しました。
- Googleは人種差別的な情報をインデックス化(検索エンジンのクローラーが収集したデータを整理された状態で

## “AIを用いて、クオリティプロフェッショナルは自身がプロセスの監視活動で使用するデータの異常や繰り返し見られる傾向を探ることができ、可能性ががあります”

基づくシステムの運用が早くから導入されました。

医療以外の分野では意思決定プロセスはさほど体系化されておらず、専門家はルールを定義する前になぜその方法でその判断を下したかを理解する必要があるでしょう。そのような状況で仮説及び暗示的知識を引き出すことは極めて困難でした。AIがテストで予期しない答えを出したときは、通常とは異なる状況で自動的に適用する決断ルールを指定していなかったということであり、専門家がこれに気付くのに役立ちました。このルールに基づくAIシステムの開発には、多大な労力が必要となり、これは高くつきました。

並行して同時に開発を行う方法がより



検索エンジンデータベースに格納すること)し、信頼できる情報として提示しました。

このような失敗例も、当初は、善意のAIによる自動化として始まりました。しかし、複雑なデータを処理する際に、当初の意図と相反する状況に遭遇してしまったのです。あるユーザーが人種差別に抗議した組織を検索したとき、Googleは人種差別的な内容を意図して表示したわけではありませんでした。GoogleのAIは、単にそういった差別的な言葉が反人種主義サイトに関連付けられていることを学習したにすぎないのです。ちょうど食材が料理レシピに関連付けられているのと同じことです。そのデータの複雑さは検索ツールのAIの知能を超えていたのです。

専門的な分野から生まれ、より一般的な応用に移行しているテクノロジーはAIだけではありません。他にも以下のような適用例があります：

- プロセスの自動化
- モノのインターネット (IoT) 及び関連するセンサー
- ロボット工学
- ウェアラブルデバイス
- クラウドコンピューティング
- モバイルデータ、及びユニファイドコミュニケーション (メール、電話などの通信



手段を統合し、連絡する相手の状況に応じて最適な手段で連絡するように機能するシステム)

- 電子通貨 (暗号通貨のみでなく、キャッシュレス取引も)

これらテクノロジーは1990年代から進化し続けています。残念なことに、それらテクノロジーのいずれも当初は社会的な課題を考慮に入れずに開発されました。そのため、それらを統合すると複雑になり、興味深く、思いも及ばない展開を引き起こしました。不快な不意打ちをくらう可能性もありますが、いくつかの事態は予測可能です。例えば、私たちはビッグデータ、IoT、AIが相互に影響しあい、それによって将来のウェアラブルデバイスにこっそり偏見が埋め込まれる可能性があることにも気付いてきています。

### クオリティ プロフェッショナルの役割

クオリティプロフェッショナルにはAIの開発と実施において果たすべき役割があります。業務改善のためのプロジェクトやタスクの開始理由の論理的な説明 (business case) をレビューするクオリティプロフェッショナルは、増加するAIの導入に備えなければなりません。AIがどう機能するのかという基本を理解することは、そのAI開発で得られる利点が誇張されていないかどうか、あるいは、システム設計に対する願望が強すぎないかどうかをクオリティプロフェッショナルが評価するのに役立ちます。AIに関しては誇大広告とも言えるものが多くあり、このテクノロジーのアーリーアダプター (早期導入者、新製品/サービスをいち早く使う人) は過度に熱狂的で楽観的になりがちです。

法務やコンプライアンス上のリスクを調査することに、より多くの時間を割く企業は、イノベーションが複雑な事態を引き起こし得ることを認識するでしょう。例えば、自分の組織のデジタルAIツール、また、AIのリスクや能力をよく理解していない人であれば、法的責任に関する問題が増加する可能性があります。このシナリオでは、自分の職場にAIの問題が起こった場合、実装の担当者が責任を問われることになり得ます。

### データ保護

AIの利用には、適切な技術及びマネジメントに関する予防対策が必要です。これには、特定の状況のために個人のデータを使用または分析する前に必ず本人の同意を得たことを確認することが含

まれます。

また、適切かつ倫理的な使用のための、人工知能に関連する知的財産の管理のための、及び予期しない結果を起す可能性のあるAIアプリケーションとその他のテクノロジーの間の相互作用の監視のための枠組みやガイドラインが必要になるでしょう。例えば、生産現場を監視しているAIが、IoTセンサーからの予期しない計測値を誤って解析して重大



医療分野でAIが  
用いられた最初  
の事例は腫瘍学  
でした

な故障と判断し、工場の停止を強制するかもしれません。一方、十分に進化した統合であれば、センサーの保守要求が出され、プロセスのレビューをする人たちに注意が喚起されるでしょう。

データマネジメントとデータ品質は最大のリスク領域です。これについては主な側面が2つあります：1つ目はAIのトレーニングに用いられるデータセット内のデータの品質です。このため、データの流通性と妥当性確認に関する標準的な質問は、調査すべき領域の一部にすぎません。AIのトレーニングに用いるあらゆる業務上のデータをより幅広い文脈で評価することが不可欠です。例えば、優良顧客の特性を明らかにするために顧客データを用いることは、既存顧客だ

### “クオリティプロフェッショナルにはAIの開発と実施において果たすべき役割があります。”

けを見ているという点で選択的であり、将来のビジネスにおいて重要となる可能性がある見込み顧客の特性については何も教えてくれません。

第2の側面は、AIアプリケーションが現在の規制や実務に基づいて拡張され、その他のところ (例: 顧客の信用度を評価するために顧客のSNSアカウントを蓄積する) からデータを取り込むようになると、AIのモデルが設計されていない分野に適用される可能性があるということです。これはつまり、消費者保護、EU一般データ保護規則 (GDPR: General Data Protection Regulation) の順守 ▶

または倫理的なビジネス慣行についての問題が懸念されるということです。

### クリティカル・シンキング (批判的思考)

クオリティプロフェッショナルが自身の専門性が評価されると考える最大の分野はおそらくクリティカル・シンキングです。私たちは原因と結果の違いについて、さらに、因果関係、偶然、相互関係の違いを認識する訓練を十分積んでいます。建設的なフィードバックを提供することで、私たちは同僚にAIのロジックについて、またAIを開発している企業について教育する助けができます。

関与する技術チームは、自分たちの作業にのみ集中し、そのアイデアの妥当性を検討したり、その適用範囲を疑問視したりするのに必要な幅広い視点を持たずにいるのはありがちなことです。ソフ

散歩する人々がよく買うというパターンが検出されました。これは、偶然に過ぎず、日曜版の新聞と散歩の組合せが起こるのは日曜だけで、他の曜日では発生しないからでしょうか？それともこれは、日曜版の新聞を買いに行くには、公共交通機関がないので歩かなければならなかったという因果関係があったのでしょうか？あるいは、日曜に歩いてお店に行った人が偶然、新聞を買っていたという因果関係があるのでしょうか？こういった疑問はすべて、日曜版の新聞を買った人々の社会構造を具体的に語るものです。当時、これらの疑問はすべて、顧客データに見られたパターンに基づく単純なマーケティング上の疑問でした。AIテクノロジーを用いれば、このようなパターンを駆使してビジネス上の意思決定や顧客とのコミュニケーションを地球規模で行うことができるようになるでしょう。

同様に、偽陽性 (false positive) と偽陰性 (false negative) はクオリティプロフェッショナルにとってなじみのある概念であり、状況によってこれらは重要性が異なることを知っています。新型コロナウイルス検査では、偽陽性 (感染していないのに検査結果が陽性になる偽りの陽性) になると隔離の必要があるため、その人自身とその濃厚接触者には不都合となります。反対に、偽陰性 (感染しているのに検査結果が陰性になる偽りの陰性) の場合は、事実に基づかない自信とリスクがある状態で解放されるため、リスクの高い人々にコロナを感染させ、ウイルスを広げてしまう恐れがあります。

開発期間中には、クオリティプロフェッショナルはAIアルゴリズムの完璧なモデルを目指すことと不要なリスクを取らずに効果的な結果を得ることとのバランスを考える独立した声となるかもしれません。この独立した声としての役割は、クオリティプロフェッショナルがその他

### “AIを用いて、クオリティプロフェッショナルは自身がプロセスの監視活動で使用するデータの異常や繰り返し見られる傾向を探ることができます”

トウェアの開発方法として、モジュール化、ソフトウェアオブジェクト、再利用が組み込まれているため、製品開発のスピード化と改善のための方法として、開発者に既存のツール、プロトコル、コードを適応させるよう奨励しがちです。

ここでの問題は、高度にトレーニングを積んだアスリートにとっては正常なものが高齢者にとっては危険な信号である可能性があるということです。このような状況や類似する状況において用いられているAIツールの起源や出所を理解することは、組織がAI資産を長期的にメンテナンスしマネジメントする際の重要な要素となるでしょう。ここでの問題は、高度にトレーニングを積んだアスリートにとっては正常なものが高齢者にとっては危険な信号である可能性があるということです。このような状況や類似する状況において用いられているAIツールの起源や出所を理解することは、組織がAI資産を長期的にメンテナンスしマネジメントする際の重要な要素となるでしょう。

データマイニングやアナリティクスが初めて導入されたころ、新聞の日曜版は



病院の救急科において1時間で結果が出る新型コロナウイルス簡易検査を行うためのAIシステムは、初期試験で有効な結果が出た後、オックスフォード大学とバーミンガム大学でさらなる試験が実施されています。



の状況でも行っていることです。

### AIを用いた監査

AIを用いて、クオリティプロフェッショナルは自身がプロセスの監視活動で使用するデータの異常や繰り返し見られる傾向を探ることができる可能性があります。

同様な活動は会計の分野でも実施されてきました。監査人がクライアント企業(被監査者)の取引のアナリティクス(データ分析)を行っています。過去には、取引のアナリティクスを行ったことで、会計中の異常行動を多く誤検出 (false positive) することがよくありました。AIを適用することで、取引記録内の他のパターンを確認して、異常な行動が会計全体の文脈の中で首尾一貫した行動かどうかを評価することで、監査人がレビューしなければならない異常の量を減らすことができます。これは監査人、被監査者双方にとって貴重な時間の節約になり、経費の不正使用の可能性やグループ内での内部収益の認識、膨れ上がったキャッシュフローなど、よりリスクの大きい行動を発見する可能性の高い取引又はパターンに労力を集中させることができます。

その他すべてのITシステムと同じく、AIシステムは監視とメンテナンスを



必要とします。これは以下のカテゴリーに分けられます：

- 再トレーニングが意図的に行われる場合にのみモデルが修正され、トレーニングが変更されるシステム (例：従来型のアプリケーションのアップデート前テスト)
- 相互に作用する取引とデータに基づいて進化し、学習し続けるシステム (組織は変更管理を実行することができない)

上記の二番目の項目は、より見える形での監視が必要となります。1990年代には、どのITシステムにも監視とメンテナンスが必要であることが共通認識となりました。2000年代に入ると、プラグ・アンド・プレイなどの機能が普及することで、経営層はシステムが比較的安定していることに慣れてきました。

AIに対する経営層の経験は、1990年代のシステム、つまり、意図した性能限界内に収まっているかを確認するために監視する必要のある工場や機械のシステムにより近いでしょう。クオリティプロフェSSIONナルの中には、統計的工程管理 (SPC) のトレーニングから、例外の共通する原因と特別な原因について知っている人がいます。この知識を、AIが実際に故障しているときと、範囲内であるにもかかわらず異常な状況を検知したときを、AIシステムが判断できるように順応させる必要があります。

## ガバナンスとリーダーシップ

ガバナンスは今後も思考を必要とする分野であり続けるでしょう。意思決定が自動化された場合、誰がその責任を負い、誰が説明責任を果たすのでしょうか？このテクノロジーを研究施設の外で利用する試みはまだ端についたばかりです。「説明可能なAI (explainable AI=XAI)」という拡張機能の透明性がここで役立ちます。これらはAI構築ツールキットの比較的新しい拡張機能です。ビジネス目的でAIを用いる企業は現在、そのAIがなぜある決定をしたのか、ある程度、記録を保持することができるようになりました。その決定がどのようになされたかが記録され、どのデータが決定の各部分で重きを置かれたかが示されます。この記録は決定に異議が唱えられた場合に有用であり、そのシステムの客観性が示されます。法令がこのアプローチを推進し、サポートしています (例：EU一般データ保護規則 (GDPR) 第22条の説明ができないプロファイリングからの保護/説明できない決定には従わなくてもよい権利を有する)。

AIに関する規格はこれまでも、そしてこれからも開発が続けられるでしょう。最初の規格策定の取り組みは、電気電子技術者協会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers =IEEE) によって5年前に始められ (IEEE7000シリーズ)、その後、幾つかのAI及びロボット工学に関する規格が発行されており、現在最終草案の段階のものもあります。現在、他の国々も英国政府に倣い、自国の主要産業に対するAI開発支援を行っています。

シンガポール国立大学は、AIを用いてトレーニングの内容を個人に合わせたカスタマイズして、加速学習 (accelerated learning) を提供するツールを開発しました。

同様のシステムは組織内の人々や、また、おそらくクオリティプロフェSSIONナルが自分たち自身をトレーニングするためにも用いることができ、それにより、「すべてを風潰しに網羅する」トレーニング手法を回避することができるでしょう。

## 専門的能力の開発

品質関連の個人及び組織が現状に追いつけるようにするAIコースがどんどん増えています。英国のNational Careers Service ([bit.ly/3byPQkl](http://bit.ly/3byPQkl)) ではいくつかの基礎的なスキルが複数あり、

個人が新しいスキルを身に付けるための基本を説明し、継続的な専門的能力開発をサポートしています。

『A guide to using artificial intelligence in the public sector 公共部門で人工知能を利用するためのガイド』が英国政府デジタルサービス (Government Digital Service = GDS) 及び人工知能局 (Office for Artificial Intelligence = OAI) によって発行されており、AIが数多くの産業分野で応用可能で、商業的な可能性があることを気付かせてくれます。このガ

## “ガバナンスは今後も思考を必要とする分野であり続けるでしょう”

イドには銀行、市場調査、運輸、ユーティリティ、公共部門の事例が掲載されています。自分の組織の文脈でこのガイドを見ることで、何が適用できるか、また、自分のビジネスのどこでリスクが発生しうるかを考えるきっかけになることでしょう。

また、Microsoft AI School, Google AI Education, IBM Watson Academy, Amazon Machine Learning University や Facebook AI など役に立つ中級AIコースが開催されています。加えて、より詳細なコースがFutureLearn (Open University及び the Institute of Coding と共催しており、一部は無料) で提供されています。また、オックスフォード大学、ケンブリッジ大学など、コンピュータサイエンスプログラムの一環として、AI技術の大学院過程を提供している大学もあります。

AIは、ソフトウェア工学、データ及び確率を応用して、世界の仕組みに関する理論をテストするものであり、今後10年で利用が進むテクノロジーです。今はまだ想像もできない分野でAIによる自動化が行われることでしょう。クオリティプロフェSSIONナルはこの活動の舞台に進出するのに有利な立場にいます。なぜなら、ほとんどのクオリティプロフェSSIONナルが統計学、試験、プロセス開発、リスクマネジメント、エンジニアリングなど、適用可能なスキルを学んでいるからです。クオリティプロフェSSIONナルは自らのスキルを伸ばしてキャリアアップするとともに、組織がつまづくことなくAIテクノロジーから最大限の利益を引き出すよう舵を取ることができます。■



To learn about the effects of digitalisation in the workplace, read the CQI's report *The Future of Work*, available at: [quality.org/future-of-work](http://quality.org/future-of-work)