

【最新事例多数】 進化するAI。 人が担うべき役割、 今後の課題は？

AI(人工知能)を活用するためには、AIが具体的に何に役立つのか、活用に際してどのような課題があるのかを理解する必要があります。AIの活用は、「人には容易だが機械には困難だった」仕事を担うところから普及しました。人間の作業を代替し効率化するためです。技術の進化に伴って企業におけるAIの活用分野は日々拡大しており、今では人間が苦手とする分野にまで至り、ビジネスの高度化・高速化に貢献しています。ここでは、AIのビジネス利用の広がりについて、その分類をさまざまな実例で紹介するとともに、AIを業務ワークフローに取り込むに際して認識しておくべき課題について見ていきます。

今や「意思決定」分野まで役割を拡大してきたAI

AI(Artificial Intelligence：人工知能)に期待されているのは、人の行う知的活動を支援・代替することです。AIによる支援が期待できる人の知的活動を分類すると、「状況認識」「将来予測」「意思決定」「新規創造」となります。

人にとって容易で機械にとって困難だった自然言語処理や画像認識がAIによって実現できるようになったことから、AIはまず、チャットボットや画像認識などを使った「状況認識」の分野で多く活用されてきました。

続いて、需要予測や今後の動向の把握など「将来予測」の分野でもAIが利用され、さらにアルゴリズムの発展により、人にとっても機械にとっても困難な仕事と認識されていた組み合わせ探索などが、ある程度の時間内に解けるようになったため「意思決定」分野での活用も進んでいます。ただし、「新規創造」に関しては、今のところまだまだ人にはるか及ばない状況です。

人と違って疲れを知らないAIは、大量データの処理や、人にはとうてい探索できない大量の組み合わせ

せの中からより良い解を見つけたりといったことに長けています。AIのこうした能力を活用することにより、私たちはビジネスの高度化や高速化が実現でき

るというわけです。それでは、実際にビジネスの現場でどのように活用されているのかを次章で見ていきましょう。



最新事例：すでにAIが活躍中の「状況認識」「将来予測」分野

IBMの研究開発部門で、6大陸に12の研究所を持つIBM基礎研究所では、数多くのAI研究を行っています。この章では前述した「状況認識」「将来予測」「意思決定」「新規創造」の4つの知的活動分野におけるAIの代表事例を紹介します。

4分野の中では今のところ最も普及している「状況認識」のAIでは、ロジックの高度化により、人に近づき、人を超えるような結果も出始めています。状況認識の1つである画像異常検知は、画像処理により画像や動画から情報を抽出したり、変化や異常を検知したりする技術です。

たとえば、自動販売機を定点観測で撮影してAI

に商品を識別させると、そこで起きている変化(他社が拡販しようとしている商品など)がわかり、これを自社のマーケティング活動に生かします。また、機械の動きを動画撮影し、その動きが正常か異常かをAIが判別できます。これにより、製造ラインや作業員のルーティンを見直すといったアクションをとることが可能になります。

「将来予測」分野は、機械学習により過去を学習して将来を予測するという、AIの真骨頂を發揮できる分野です。最近では、複数のデータソースやアルゴリズムを組み合わせることにより、さらに予測精度を高める研究が進んでいます。

画像異常検知



■ 画像処理技術による画像・動画からの情報抽出や異常検知

技術の特徴
Autoencoderを用いた動画画像異常検知
時間的コンテキストとアテンションを用いて欠損/高雑音部分を補う
複数モジュールを組み合わせた総合的な判定
ヒューリスティクス・ルールや信号処理技術の併用
応用例
自動販売機の未登録商品の発見
製造ラインで作業員の作業ごとの作業時間把握
作業員や老人の危険の予測

未登録商品の発見

自動販売機を定期的に撮影することで商品の入れ替え情報を手間を掛けずに蓄積

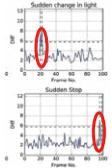


動画からの異常検知

正常	注意	異常
----	----	----



上段: 正常動作 下段: 異常のある動作 (ピッキング失敗/物体の落下) 検知された異常



その例として、市場予兆分析があります。これは、株式市場や債券市場の暴落の予兆をとらえるといったものです。下記で紹介する例では、複数の独自アルゴリズムを組み合わせ、それらの意見を統合する形で市場の暴落予兆を捉えます。

具体的には、分析の対象として過去20年分のデータを用いてIBM東京基礎研究所が考案した、

従来よりも生物の神経回路に近い学習則を備えた人工ニューラルネットワーク「動的ボルツマンマシン (DyBM)」、時系列回帰分析、変化点検出といったさまざまな子モデルによって分析を行い、さらにそれらを統合した統合モデルを実現しています。

また、単に予測値だけではなく、その予測の分布が出るため、さまざまな示唆を得ることが可能です。

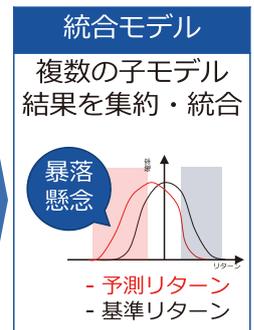
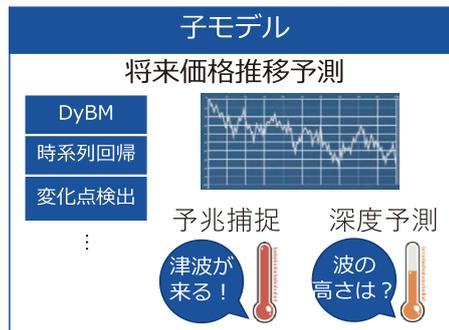
市場予兆分析



■複数の独自アルゴリズムを統合して市場の暴落予兆の確率を分析

【予兆捕捉】:市場の急騰急落リスク

【深度予測】:波の高さ(変動幅)=ボラティリティ



複数のモデルを統合することでより精度の高い予兆も可能に

最新事例: AIの可能性が期待される「意思決定」「新規創造」分野

「意思決定」はAI利用の新たな広がりといえる分野で、人間の意思決定を支援し、推奨値を出し、これを業務ワークフロープロセスに組みこむという使い方を指します。

たとえば、エアラインサービスにおいて個人別価格を提示する事例では、強化学習を用い、顧客や他社の状況など状況変化に追従した最適な推奨値を自動的に算出することで、意思決定を支援していま

エアラインサービス個人別価格



■強化学習を用い状況変化に対して動的に追従し自動で推奨値を算出

顧客、サービス、競合他社の特徴に基づいたチケット価格のオンライン学習

- ・機械学習を利用して、フライトの特性や競合情報に基づいて動的に運賃を提示

AI提供機能

- ・割引に対する顧客の反応を把握するために、文脈に応じた強化学習技術を適用して、値引きレベルを動的に最適化する
- ・価格要因分析 - データマイニング技術によりコンバージョンに関連する統計的な因果関係の要因を、重要度の重みとともに特定し、それらが時間の経過に伴う変化を提示



航空会社の実データを使用して、既存の収益管理手法と比較したパフォーマンスのベンチマークを実施

低価格割引でコンバージョン率を向上させ、現行の手法と比較して収益率を向上させた

強化学習を用い、顧客や他社の状況の変化に追従して最適な推奨値を自動的に算出

す。これにより、収益率を向上するとともに、プロセス自動化で動的な価格変更が可能になります。

一方、「新規創造」の分野は、前にも触れた通り、AIにはまだまだ困難な分野です。それでも人間の知的活動を後押しすることは可能です。人の考えたイノベーションをAIで実現するという例として、事故予測モデルがあります。

これは自動車事故を未然に防ぐことを目的としたもので、車載端末に事故予測モデルを搭載し、異常を検知・検出すると即時にドライバーに対して警告

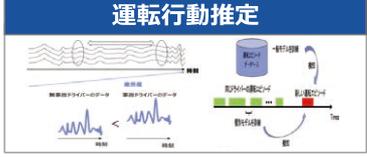
を発します。具体的には、複数のセンサー間の関係をもとにした異常運転の検出や、時系列予測モデルにより異常運転と正常運転を区別、それに基づいて異常運転の度合いを判断するといった複数の予測モデルを用い、それらを統合的に判断することで高精度な事故予測を行います。

従来技術に比べてコンパクト・軽量で高速なエンジンで、車載端末のようなリソースの少ない機器でも稼働できるのが大きな特長です。



事故予測モデル

■ 車載端末に搭載可能な事故予測モデルにより即時に警告を発し事故を予防

 学習済みモデル 比較 刻々と変化する異常センサー値 異常検知	複数のセンサー間の関係を基に異常を検知する独自の異常検知モデル <ul style="list-style-type: none">複数のセンサー間の相関構造を考慮し異常を検知異常の要因も同時に特定可能多数の応用事例があり、ビジネス化で多数の実績	 運転行動推定
 通常ドライブをオンライン学習 時系列で予測を捕らえる 異常検知	直近だけでなく数分前のドライバーの状態も考慮可能な独自の時系列モデル <ul style="list-style-type: none">普段の運転を記憶し、通常ドライブとの差異から異常を検知他モデルと比較して、圧倒的に学習が効率的* <p>* 代表的なLSTMとの比較で16倍高速</p>	汎用AIでは扱うことが難しい運転傾向推定に特化した独自アルゴリズム <ol style="list-style-type: none">事故予測のために一般ドライバーモデルと個別ドライバーモデルを組み合わせたアルゴリズムを開発疲労検知のために、運転時間を利用した学習を行うアルゴリズムを開発
運転動作を総合的に考慮することによる高精度な分類・予測	エッジでも動作可能	収集したデータを使った実験により効果を実証

複数の予測モデルを用い運転動作を総合的に考慮することで高精度な予測が可能に

ビジネス活用におけるAIの課題とは？

ここまでビジネスシーンにおけるAIの活用事例を紹介してきましたが、AIを業務に活用するのに現状で課題がまったくないというわけではありません。

状況認識の分野におけるAIの活用では、AIがなぜそのような状況認識に至ったのか、人が理解できる必要があります。すなわち、判断根拠がどこにあるのかを説明できるAIが求められています。そのため、たとえばLIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) といった技術が開発されてきています。

将来予測の分野におけるAIの活用では、状況に応じて人間が追加の判断をできることが必要です。現在使われているAIの多くは過去データの学習に基づき予測をするため、未知の状況での判断には精度が伴わない可能性があるからです。

人間による補正を可能にするため、予測のうちどこまでの要素にAIが含まれ、どこまでの要素にAIが含まれていないかを明確にする、すなわちAIの

ロジックをホワイトボックス化する必要があります。これがないと人間はAIの判断をうのみにするか、信頼できないAIを使うことになってしまいます。

また、大外ししないAIの実現も重要です。AIは平均誤差を抑えた予測をすることが特長である一方、人間は特別な状況を認識し学習することが得意であるため、AIと人間の判断にはしばしば乖離が発生します。この乖離により、AIの予測は信頼できないと考えてしまうかもしれません。

大外ししないAIを実現するためには、AIにとっては頻度が少ないため学習が難しい“人間の常識”を丁寧にモデル化して取り込むことです。たとえば、新製品立ち上げ時の初動、曜日や祝日、季節性やイベントといったカレンダーに基づく傾向などがこれにあたります。

意思決定の分野におけるAIの活用では、推奨値に対する意志入りのしやすさが重要となります。高度に最適化された計画は一部を修正すると全体に

変更を加えなければならなくなり、一から計画を立てると変わらない手間が発生してしまい、人間の部分的な意志入れが難しくなります。

そのため、人の編集した部分を固定して、他の部分をお任せで再計算可能にする機能を実現したり、相反するビジネス評価項目の重み付けを変えたバリエーションをあらかじめ算出しておき、人に選択肢を提供するといった方法も有効です。

意思決定におけるAI活用の次のステップとして期待されているのは、AIを活用した業務フローの完全自動化です。これを実現するためには、AIが変化に追従できる必要があります。機械学習のように過去にならうアプローチでは、コロナ禍のような不連続の状況に対応するには限界があります。

ここで求められるのは、新しい状況に追従しやすいAI、新しいモデルが出現すればそれを容易に取り込めるAIです。そのために、「何が起これば何が発生するのか」といった人の思考のメカニズムに基

づいたビジネスモデリングを進めることが必要です。そこではどんな意思決定がふさわしいかをモデル化し、数式として定式化することで、より頑健なモデルができあがります。

さらに完全自動化に向けては、安全性のために、さまざまなイレギュラーな状況に対して、安全な方に制御していくロジックをルールに取り込み実装するといった仕組みも必要になります。

今後、企業の業務ワークフローの中でAIを活用していくなら、カギとなるのは「人間との協調」です。その意味で精度そのものより説明性や調整のしやすさに着目すべきです。さらに、AIを活用し業務ワークフローの自動化を実現するためには、業務と意思決定のメカニズムをモデル化し、イレギュラーな状況が発生しても信頼できるアウトプットを出し得る、自動実行可能な頑健性の高いAIの実装をめざす必要があります。

AIを業務で活用する上での課題

人間との協調を容易にするか、自動実行に耐えられる頑健性が求められる

AIのユースケース	課題	対応策
状況認識	人間の理解の容易性	<ul style="list-style-type: none">LINE等の説明力のあるAIの活用
将来予測	補正が困難、例外時の大外し	<ul style="list-style-type: none">ホワイトボックスタイプのAI例外当の知識を明示的に取り込んだモデル
意思決定	部分的な意志入れが困難	<ul style="list-style-type: none">部分固定と再最適化複数評価軸による選択肢の提供
完全自動意思決定	イレギュラーや環境変化への対応力	<ul style="list-style-type: none">環境変化を想定した抽象モデルの構築イレギュラー時の回避ルールの実装

日本アイ・ビー・エム株式会社

●お問い合わせ

日本アイ・ビー・エム株式会社

お問い合わせフォーム：<https://ibm.biz/JPWatson>

※お問い合わせをいただく際には、「SB クリエイティブ掲載『進化する AI』の件」と、お申し付けください。



