

NECが目指すAIによる社会価値創造

ここ数年、第三次人工知能（AI）ブームといわれ、AIの活用領域は急速に拡大しようとしています。NECはAIの研究開発に50年以上取り組んでおり、機械認識・データマイニング・自然言語理解など数多くの世界最先端技術を「NEC the WISE」の名のもとに開発してきました。本稿では、NEC the WISEの底流にある思想、今後のAI研究の方向性について、自動認識・数理最適化・論理思考という3つのAI機能の視点から概観することで、NECが目指すAIによる顧客価値拡大、社会課題の解決方針について紹介します。

データサイエンス研究所
所長
山田 昭雄

1. はじめに

1950年代に始まる、人のように柔軟に考え対応できる機械「人工知能（AI）」を目指す研究開発は、情報革命によるデータ量の爆発的増加と、その効率的な分析を可能にする機械学習というツールの確立によって、第三次人工知能ブームと呼ばれる隆盛の時を迎えつつあります。自動運転など複雑なシステムのオペレーションの効率化、異常検知など微かな兆しの把握、更には人との対話まで、AIの適用範囲も過去のブームとは比較にならないほど広範囲に拡大しつつあります。

NECは、ますます複雑化・高度化する社会課題に対し、人とAIが協調しながら高度な叡智で解決していくという強い想いを込めて、「NEC the WISE」と名付けた先端AI技術群を開発してきました。“the WISE”は「賢者たち」という意味で、多様なAIを適切に組み合わせることにより、人の能力を補完し、さまざまな社会システムの活用を助け、豊かな社会づくりを目指すNECの想いを込めています。本特集ではNEC the WISEで我々が目指す社会の変革、そしてそれを支えていく最先端のAI技術について紹介します。

2. AIによる社会価値創造

NECは、複雑に連鎖する6つのメガトレンドがもたらす複雑な社会課題を解くために、7つの社会価値創造テーマへ挑戦しています¹⁾。これら7つの領域において共通しているのは、従来熟練した労働者が長年の経験をもとにオペレーションしてきた、さまざまな社会システムに対する要求が、現状の能力・効率をはるかに上回るレベルにまで高まっていくであろうということです。必要とされる高度なスキルを持った人材の不足という状況において、人の能力を拡大することで今より格段に安全・安心・効率的かつ公正な社会システムを実現すること。我々が考えるAIの役割はここにあります。

これら社会課題を解くために、我々が活用するフレームワークが、Cyber Physical System (CPS) という概念です（図1）。

CPSでは、IoT技術（各種センサー）を用いて、実世界の新鮮な状況をデジタルデータ化します。このデータをさまざまなAI技術で理解・分析し、実世界に対していかに働きかけるべきかという意思決定（アクション計画の策定）を行います。最後に再度IoT技術（各種アクチュエータ）を使い、意志決定結果を実世界において実行に移します。



図1 Cyber Physical System (CPS) による社会課題の解決



図2 NEC the WISE を構成する最先端技術群



図3 NEC the WISE における事業展開

一連の流れを支えるのが、「見える化（認識・理解）」「分析（予測・推論）」「制御・誘導（計画・最適化）」というAIを構成する3種の機能群であり、我々は統計数理学と機械学習を駆使することで、ビッグデータからこれら機能を作り出しています。実社会での実装に当たっては、高度な処理を支えるコンピューティング技術、広域分散したデータ・処理モジュールをつなぐネットワーク技術、そして、システムを流れるデータを守るセキュリティ技術など、AIを支えるICTプラットフォームでも技術革新が求められており、AI技術と並行してこれらの先進技術開発にも取り組んでいます。

NECはAI関連技術の開発を約半世紀にわたり進めてくるなかで、「見える化」「分析」「制御・誘導」の各領域において、世界最先端の技術を確立してきました。図2に代表的な技術を示します。これらの技術を有機的に組み合わせることで、パブリックセーフティ、インフラ/プラント・マネジメント（システム運用）、マーケティング、オペレー

ション変革（マニュファクチャリング）の各分野で事業展開をしています。各分野における代表的なソリューションを図3に示します。

3. NECのAI研究開発ビジョン

図1で示したように、AIは「見える化」「分析」「制御・誘導」というファンクションから構成されます。より大きな価値を創造するためには、これらファンクションを独立的に扱うのではなく、有機的につなぎ合わせることが重要です（図4）。またデータ解釈の抽象度を上げていくことによって、従来人間にしかできないと思われている柔軟な対応を実現しなくてはいけません（図5）。

これら2つの考え方から、NECでは図6に示すように3つの方向性で研究開発を進めています。

（1）自動認識AI – 人を超える認知

AIが緻密な現状認識、瞬時・多数の同時判断を行う

ことで、より緻密な作業遂行を支援します。NECのAI研究開発は、1960年代の手書き文字認識に始まりました。さまざまな形で実世界に存在するデータを解釈し、それを機械が分析可能にする自動認識AIは、NECの原点といえる領域です。現在、顔や指紋・静脈など精緻に人を識別する個人認証技術、安全な社会のための見守りを支える人物行動認識技術、あらゆるものの個体単品管理を可能とする物体指紋技術などに発展しており、これにより、人の弱点であるヒューマンエラーが解消され、人が作業するのとは桁違いの安全性が実現されつつあります。

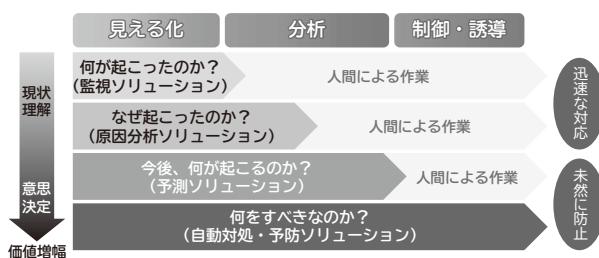


図4 ファンクション連結による価値増幅

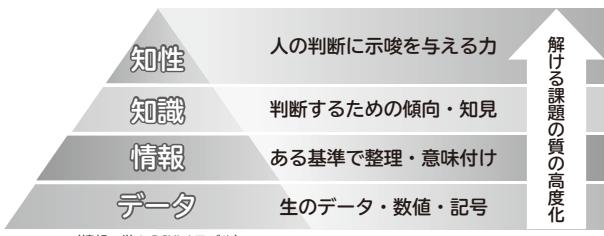


図5 知性による改題解決の高度化

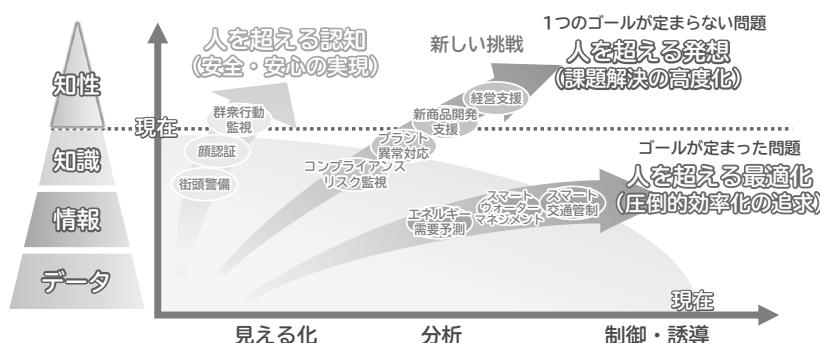


図6 AI研究開発の方向性

自動認識AIにおいては認識精度もさることながら、センシング条件に依存せず確実に識別ができる必要があります。例えば世界No.1であることを米国国立標準技術研究所(NIST)に認められた顔認識の場合であれば、10年前の写真との照合、人種・年齢によるない認証、化粧や悪意を持った変装に頑強な判断がNECの技術の強みとなっています。

(2) 数理最適化AI – 人を超える最適化

人間では処理できない規模・複雑さを持つシステムにおける、熟練作業者の経験則に基づいていた属人的・職人的、そして局所的なシステム運用を、AIによる全局的な視野でのリアルタイム判断で効率化します。ビジネスインテリジェンスに代表される数値データの分析は、古くからAIの活用が進んできた分野です。異常検知などさまざまな事象に関する要因分析に始まったNECの技術開発は、複雑なシステムにおける精緻かつ安定した未来予測に進み、現在、予測に基づき低リスクで高効果の計画を生成する予測型意思決定最適化へと進化を遂げています。例えば都市規模の水道システムでは、現在のサービスレベルを維持したままで約20%の電力消費削減を実現するなど、システム運用の徹底的な最適化が実現しつつあります。数理最適化で近年注目されているのが、ホワイトボックスという考え方です。社会の維持に重要な役割を果たすクリティカルシステムでは、単に適切な未来予測や処方提示がされるだけではなく、その結論に至った根拠を示すことが求められます。NECは、ディープラーニングなどブラックボックスアプローチ(結論に至った論拠が分からぬ)と同等の精度を、世界で初めてホワイトボックスアプローチ(結論

に至った論拠が分かる)で実現しています。

(3) 論理思考AI – 人を超える発想

深刻化・複雑化する社会課題に対応できる人材の不足に対して、人間の思考・判断を支援するAIが、効率的な課題解決を可能にします。

検索システムに代表されるナレッジワーク支援機構は、第三次産業革命（情報革命）を牽引し、人の知的活動の生産性を飛躍的に向上させました。また急速に発達しつつある対話エージェントは、人が発する質問における人の知的活動のコンテキストを理解したうえで、それに合う回答を巨大な知識データベースから探して提示することで、クエリの適切な与え方という問題を解きほぐしつつあります。

単純調査活動から解放された今、人の知的活動は、新たな発想の創出にシフトしていくことになりますが、対話システムとして実装されている現在の論理思考AIは、さまざまな推論（帰納・演繹）を過去事例から抽出することしかできません。事例ベースの枠を超えて、新たな知識を創造するエージェントを実現することで、ブレインストーミングなどの活動の飛躍的な効率化・質的向上を目指します。

4. 未来への挑戦

最先端AI技術は、速さ・物量・正確さなどの側面では人の能力を凌駕しつつあります。一方、人の脳は、柔軟性という視点で、依然として極めて優れた資質を持っており、AIには中長期的な取り組みが必要な技術課題がたくさんあります。そのなかで、NECは特に以下の2点を優先課題として戦略的な取り組みを進めています。

(1) スモールデータの活用

現在AIを支える分析・推論技術は、数多くのデータの積み重ねで実現されています。しかしながら人間はごくわずかのデータ（経験）をベースに、一般常識からの組み合わせで、柔軟に種々の知を適宜生み出します。NECでは、想定外をなくして安定した社会システム運用を実現するために、少ないデータから知識・知性を作り出すメカニズムの確立を目指しています。

(2) エネルギーフレンドリーな実装

データ分析・論理解析では、課題全体を俯瞰して解

決を行っており、そのために大量のデータアクセスを通して選択肢の評価作業の繰り返しが不可欠です。このプロセスの実装には膨大なエネルギーが必要になりますが、人の脳はごくわずかなエネルギー消費で同様の作業を極めて効率的に行っています。AIによるリアルタイム判断を広範な用途で実現するには、消費電力や演算性能の制約が厳しいエッジデバイスでのAI実装が不可欠であり、NECでは脳に倣った新しいICTシステムの実現を目指しています。

5. おわりに

NECは、IoTで収集した実世界の「今」を、自動認識AI・数理最適化AI・論理思考AIにおける世界最先端技術で分析・未来予測し、さまざまな分野で適切な処方（アクション）を示唆する技術体系の確立を進めています。この活動を通して、人が担ってきた社会システムの高度な運営を、より高いレベルで、かつ少ない人員で進め、都市におけるリソース逼迫などの社会課題の解決を目指します。

参考文献

- 1) NEC Vision for Social Value Creation 2015-2016, <http://jpn.nec.com/profile/vision/pdf/vision2015b.pdf>

NEC技報のご案内

NEC技報の論文をご覧いただきありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご一読ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.69 No.1 AIによる社会価値創造～NEC the WISEの世界～

AIによる社会価値創造特集によせて
AI時代における社会ビジョン～人々の働き方、生き方、倫理のあり方～
NECが目指すAIによる社会価値創造

◇特集論文

NECが目指す社会価値創造像

都市空間の安全・安心を支えるセーフティ・オペレーション
新たな消費エクスペリエンスを提供するリテール産業オペレーション
都市交通サービスにおける「NEC the WISE」
第四次産業革命を支えるインダストリー・オペレーション

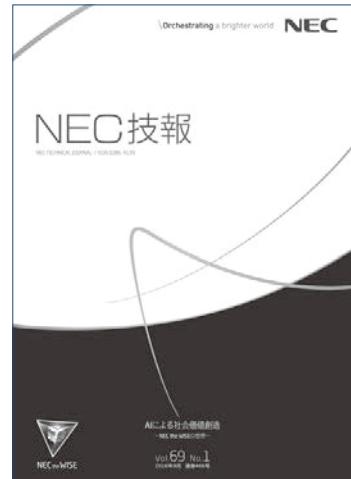
NECが誇る最新のAI技術

リアルタイム監視を実現する動画顔認証技術
社会インフラの保全を効率化する光学振動解析技術
IoTの活用を広げる物体指紋認証による個体識別
未知のサイバー攻撃を自動検知する自己学習型システム異常検知技術(ASI)
防犯カメラ映像から未登録の不審者を見つける時空間データ横断プロファイリング
きめ細かなマーケティングの実現に向けた顧客プロファイル推定技術
要因分析エンジンを用いた工場・プラントでの品質管理
予測から意思決定へ～予測型意思決定最適化～
REFLEXによるバス運行の動的最適化

最先端のAI技術開発におけるNECのオープンイノベーション活動

脳の「ゆらぎ」を応用した超低消費電力のコンピュータで「おもろい社会」を実現
アナログ回路の活用により本物の脳を再現する「ブレインモルフィックAI」とは
AIとシミュレーションを組み合わせ、データに乏しい状況でも意思決定を可能に

AI技術ブランド「NEC the WISE」



Vol.69 No.1
(2016年9月)

特集TOP