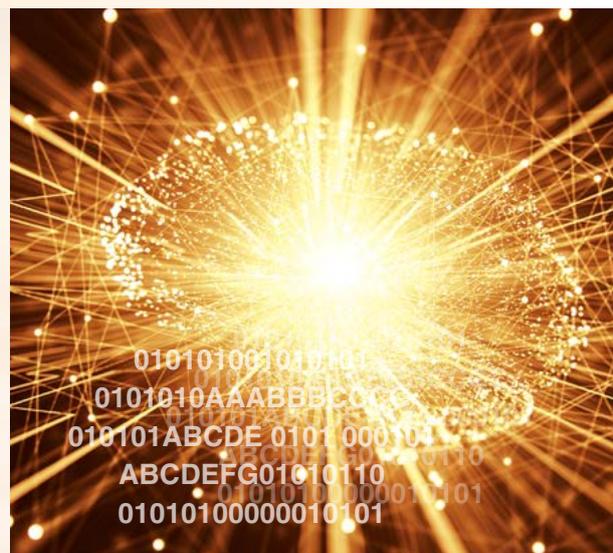


人工知能

現場で使える人工知能 ～フィジカル空間と サイバー空間を融合～



IoT^{*1}やAI^{*2}といった先端技術を活用し、新たなお客さま価値の創出や業務イノベーションを実現したいという動きが活発化しています。日立は社会イノベーション事業を展開するなかで、フィジカル空間とサイバー空間が高度に融合したSociety 5.0の実現に向け、OT^{*3}とITを融合した新たなAI技術を開発。リアルな業務現場で使える、現実解としてのAIソリューションの提供に力を入れています。

※1 Internet of Things ※2 Artificial Intelligence ※3 Operational Technology

デジタル革新の 中核を担うAI

デジタル技術の進歩により、ビジネスや社会に大きな変革の兆しが見え始め、グローバルに進展するデジタルシフトの潮流は、今後ますます加速していくとみられています。なぜならその背後には、多くの人々が待ち望んでいたこと、社会が追い求めていたことが“ようやく実現するのでは”という期待が込められているからです。

IoTやAIで膨大なデータから新たな気づきを得られるようになった現在、そこにさまざまなアイデアを加え、イノベーションを起こしていくことが強く求められます。

なかでも期待の大きいテクノロジーの代表といえるのがAIです。

近年はビジネスだけでなく生活家電やロボット、ネットサービスなどでも、機械学習や深層学習、強化学習といったAI関連の用語を冠した新しい商品やサービスが登場しており、AIは身近な技術になりつつあります。

課題先進国といわれる日本では、さまざまな先端技術を活用し、フィジカル空間（現実空間）とサイバー空間（仮想空間）を高度に融合させたシステムで、経済発展と社会的課題の解決を両立するSociety 5.0の実現をめざすことが、国を挙げた大きなビジョンとなっています。

そのなかでAIは、IoTでリアルタイムに収集されるフィジカル空間からのビッグデータを、人間の限界を超えた能力とスピードで解析し、その結果を再びフィジカル空間の人間にフィードバックすることで、新たな価値を

ビジネスや社会にもたらす中核的な役割を担うものとされています。

ヒト接点の高度化と システムの知能化を推進

日立が研究開発しているAIも、まさにこのSociety 5.0に沿うものとなっており、社会課題解決に向け、AIは人間に対する「作業補助」から「能力拡張」、「役務代替」および「新価値創造」の順に提供価値を拡大していくと考えています。

そのために日立が重視しているのが、AI技術の進化に向けた二つの方向性です。

一つは「システムの知能化」です。工場やプラントなどのシステムを高度化する際、個々のシステムの最適化で閉じるのではな

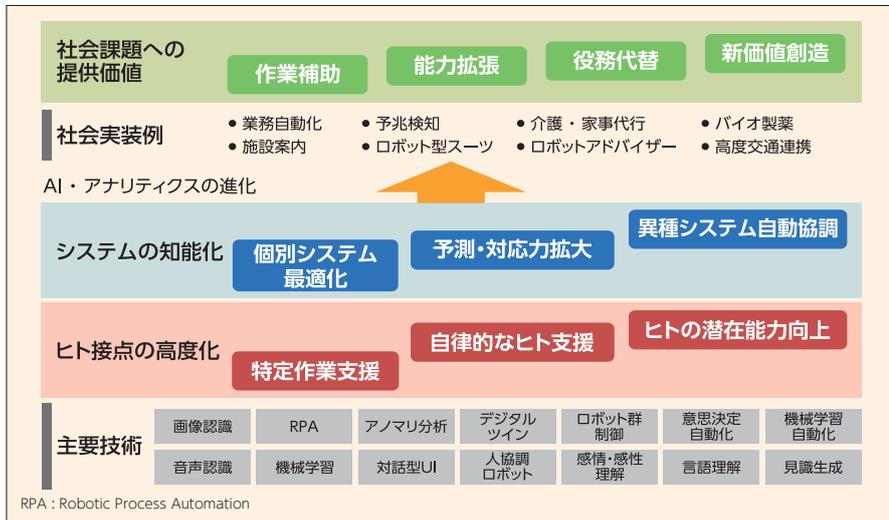


図1 AIの進化の方向性

く、より将来を見越した予測・対応力の拡大や、異なるシステムをも巻き込んだ連携でAI活用が進んでいくというものです。

もう一つは「ヒト接点の高度化」です。人間の仕事をシステムで置き換えていくAIの進化がある一方で、直接人間を相手にする仕事、予測していない事態への対処、まったく新しいものを創造する仕事などは、AIにすべて取って代わられることはなく、むしろ人が行う分野として今後さらに重要度を増していくと考えられます。そこでもヒト接点を高度化するためのAIは、サービス向上に向けたユーザーインターフェースを高めることで、人の作業支援や意思決定、潜在的な能力向上をサポートできるため、重要な役割を担うというものです。

この両面からAIを進化させていくことで、初めてフィジカル空間とサイバー空間を連携し、既存システムをより知的に進化・融合させ、社会課題を解決していくデジタルソ

リューションが実現できると日立は考えています(図1)。

OTの知見とノウハウをAIに活かす日立

日立の強みは、モノづくりを基盤に100年以上の歴史を持つOTと、デジタル技術のITを組み合わせ、グローバルに事業を展開している点にあります。

それらは、エネルギー、製造、流通、鉄道、交通、金融、公共、ヘルスケアなど、幅広い分野のお客さまとつながっており、各事業のさまざまな経験とノウハウが蓄積されたビジネスデータがすでに広く社内集められていることも大きなポイントです。

モノとモノ、デバイスどうしがインターネットでつながるIoTの世界は、ITが得意とするサイバーな領域だと思われがちですが、決してそう単純ではありません。そこで得ら

れたデータに、人が介在する多岐にわたる業界のOTの知識やノウハウを加え、フィジカルな空間にまでフィードバックをかけていかなければ、さまざまな制約のある現場で活用することができず、新しい価値を生み出せないからです。

日立のAIも、IoTによって得られるデータドリブンの知見とOTのノウハウを組み合わせながら、人間を支援する現実解と価値創造を行うための手段として開発が進められており、さまざまな社会課題の解決に資する技術やサービスの実現をめざしています。

新たに開発した「演繹・帰納融合型AI」

日立のAI開発の進化を振り返ると、日立が得意とする数理計画法、制約論理を適用した第一世代の最適化手法、エキスパートシステムやファジー制御を適用した第二世代の演繹推論^{えんえき}があります。これらのAIは、業務現場で長年培ってきた専門家の知識(OTのノウハウ)をモデル化して応用した演繹型AIといえます。

また近年では、人間が自然に行う作業をコンピュータに学習させるディープラーニング(深層学習)や、因果関係を確率で表現するベイジアンネットワークの技術を適用した第三世代となるNeural Network(NN)/機械学習も開発。与えた目的に対して関係性の深いデータを見つけ出す多目的AIであるHitachi AI Technology/Hや、ロボットでの接客・案内サービスを想定した対話AIなどを生み出しました。これらは、ITの

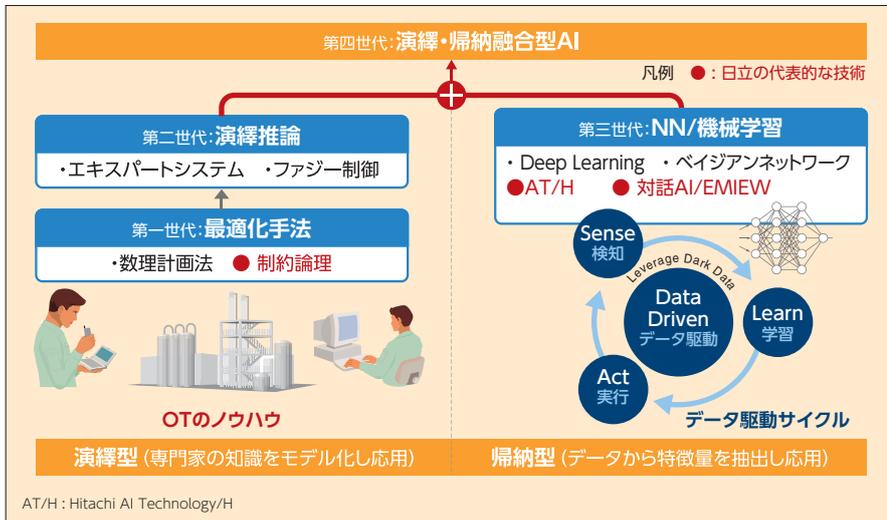


図2 第四世代となる「演繹・帰納融合型AI」

力を駆使して膨大なデータから特徴量を抽出して応用する帰納型AIと位置づけられ、専門家でも思いつかないような仮説や示唆が得られるのが特長です。

どのAIも目的に合わせた活用方法があります。しかし、より現場に即して運用できる“使えるAI”へと進化させていくには、これまでのAIのメリットを融合させることが重要だと考えました。それが日立にとって第四世代となる「演繹・帰納融合型AI」です(図2)。

システムの進化に合わせたAIを開発

例えば製造業の現場では、モノづくりの根幹となる技能やノウハウを身につけた熟練者の不足が深刻な課題となっています。その暗黙知ともいえる“知見や勘”をシステムに取り込み、学習・再現できれば、想定できなかったトラブルに対し、容易に適

切な対応が行えるようになり、生産性や品質、安全性が高まります。

また、熟練者はさらなるイノベーションを生み出すことに力を集中できるため、企業価値の向上や働き方改革の推進にもつながっていくでしょう。

そうした演繹・帰納融合型AIとして開発したのが、人の判断を学習しながら作業の自動化を支援する「RPAシステム」や、計画業務の暗黙知をデジタル化して再現する「Hitachi AI Technology/計画最適化サービス」です。

どちらのAIも、ITによるアルゴリズム的なアプローチだけでなく、さまざまな業務現場の知見やニーズを理解したOTのアプローチで、お客さまの課題解決を支援するものです。

今後も日立は、演繹・帰納融合型AIの開発を積極的に推進するとともに、お客さま価値の向上に向けたシステムの進化に合わせ、単体システムから複数システムの最適化、E2E^{※4}バリューチェーンの異種システム連携、そして社会システム全体の新たな成長を促す「自律的なシステム共生」を支援していくAIの開発をめざしていきます(図3)。

※4 End to End

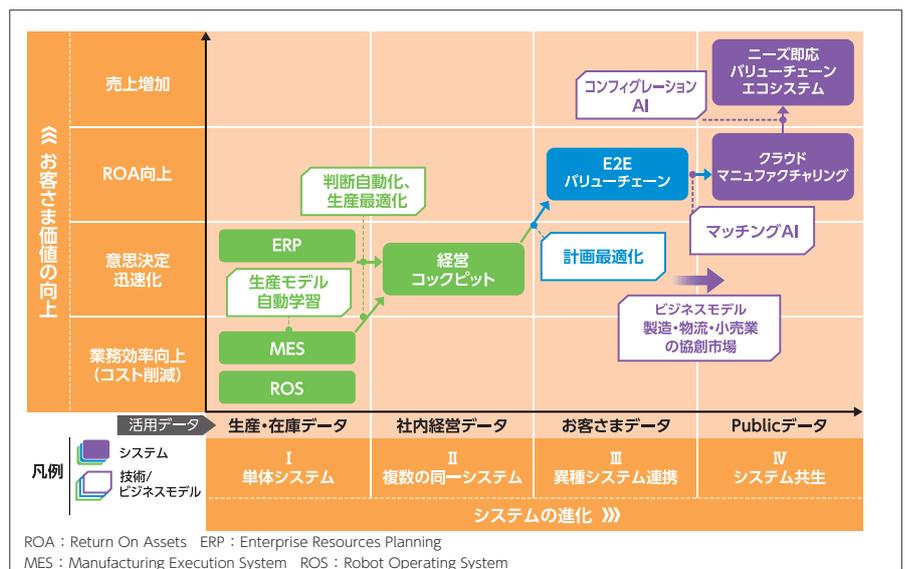


図3 お客さま価値向上とシステム進化を支援するAI(製造業の例)

お問い合わせ先・情報提供サイト

(株)日立製作所 研究開発グループ
http://www.hitachi.co.jp/rd/