

TIRI NEWS EYE

最近注目されている技術を取り上げてご紹介します

第8回

ディープラーニング

人工知能研究の分野で注目され、ロボットへの応用が期待されているディープラーニング※1をご紹介します。

ロボットの人工知能に適したディープラーニングの特性

少子高齢化が進み、生産現場や生活環境で人を手助けするロボットの需要が高まっており、その実現には人工知能技術の発達が不可欠と考えられています。現在、スマートフォンなどに用いられる音声認識への実用化が進むディープラーニングをロボットに応用する研究が進められています。

「ロボットの人工知能には、マルチモーダル処理※2、音声・画像・動作の各情報を連動させた制御が求められます。しかし、それぞれ高い専門技術が必要なため、それらを組み合わせて制御するのは、容易ではありません」(早稲田大学 尾形哲也氏)。

現在、尾形氏の研究室では、音声・画像・動作の制御をそれぞれ専用のプログラムではなく、すべてディープラーニングで制御する試みに取り組んでいます(図)。

「この研究によって、見せて、聞かせて、実践させることにより、ロボットに覚えさせた動作を、シーンに合わせて自律的に再現できることがわかりました。高度な処理を

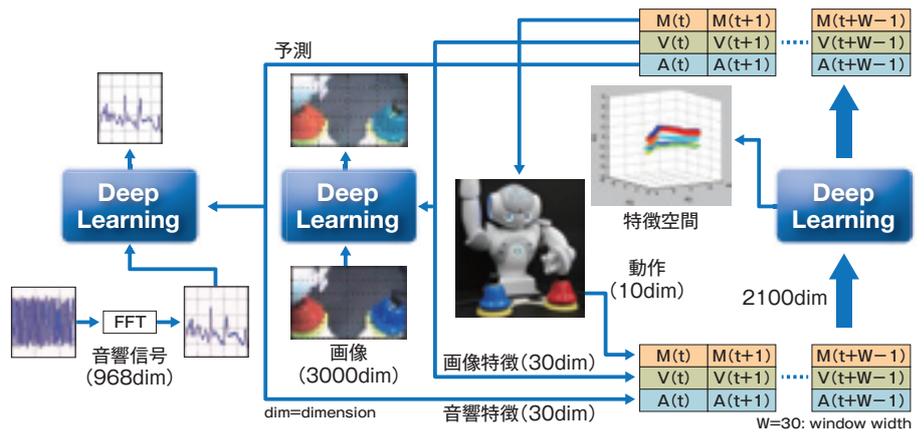


図 音声信号処理と画像識別処理、特徴量と動作の統合処理、それらすべてをディープラーニングで実行した研究の構造設計モデル

ディープラーニングで制御できることは画期的です。ロボットの複雑な制御を担う技術の共通化は、研究開発を加速させる上で有効だと考えています」。

従来の人工知能技術で困難だった課題を解決

「ディープラーニングには、行動学習に必要な特徴量抽出や分類・クラス識別というプロセスが不要という特長もあります」。

例えば、画像識別という動作を人工知能にさせる場合、従来は画像識別動作に適したモデルを人の手でクラス分けし、その特徴量を人工知能に学習させていました。

そのため、識別すべき対象が大量かつ広範囲となった場合、その適したモデルの選定とクラス分け・特徴量の設定が大変に困難でした。

「何十万枚もの画像を1000種のカテゴリに分類する技術を競うILSVRC 2010※3において、ディープラーニングは学習経験をもとに、自分で判断して分類を行い、従来の人工知能技術よりも約10%を超える高い正答率を出しました。平成27年時点でディープラーニングの誤答率は、4%台まで改良が進み、同様の課題を人間が行った際の誤答率である5%を上回る域にまで進化しています。

ディープラーニングのロボットへの応用における課題と可能性

「ロボットが人間を手助けするために

は、指示した作業の動作と、ロボット自身が可能な動作とが整合するような動作をディープラーニングに学ばせることが必要です。そのためには、ロボット自身の手をこう動かしたらこうなったという、結果データが大量に必要となります。しかし、それらの結果データを集めるためには、多大なコストと時間を要します」。

そう指摘する一方で、今後の研究の発展に期待していると尾形氏はいいます。「ディープラーニングは、まだ始まったばかりの技術です。現在は大量の結果データを必要としますが、これを少なくするための研究や、現時点では困難な行動をしながら学習できるようにするための研究も始まったばかりです。今後、それらが解明されれば、ロボットの人工知能の発展にも大きく寄与してくれることは間違いないでしょう」。

現在、日本では官民が連携し、本格的なロボット研究開発がスタートしています。その成果に期待が集まっています。

※1 一般に数千程度の入力を持った10層以上の階層型神経回路モデルで、結果データの学習から自動的に識別判断に必要な特徴量を導き出すプログラム

※2 五感や平衡感覚など、複数の感覚情報を組み合わせた情報処理を指す

※3 ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2010

取材協力

尾形 哲也氏(工学博士)
早稲田大学 理工学術院
基幹理工学部 教授