

## 第5回定時総会 記念講演会

6月9日(木)、中経連は第5回定時総会を名古屋市内にて開催した。定時総会后、東京大学大学院工学系研究科特任准教授の松尾豊氏を講師に迎え、「人工知能は人間を超えるか」と題して記念講演会を行った。(第5回定時総会の概要は7月号にて掲載済み。)

演題

### 人工知能は人間を超えるか



講師  
東京大学大学院工学系研究科  
特任准教授

松尾 豊 氏

[プロフィール]  
1997年東京大学工学部電子情報工学科卒業、2007年から東京大学大学院工学系研究科技術経営戦略学専攻 准教授、2014年から東京大学大学院工学系研究科グローバル消費インテリジェンス寄附講座 共同代表・特任准教授(現職)

#### 【講演要旨】

#### ディープラーニング革命

今年3月、米グーグル傘下の英グーグル・ディープマインド社が開発した人工知能囲碁ソフト「アルファ碁」が、世界トップ棋士との対局で4勝1敗という結果を残し、世界中に衝撃を与えた。勝因は、「ディープラーニング」と呼ばれる画像認識技術を使ったことによる。囲碁は盤面の白と黒の模様を画像として認識することが容易なため、囲っている、囲まれているといった画像的な要素に対してディープラーニングがうまく応用された。

人工知能の研究は1956年に始まり、今年ちょうど60年となるが、その間、ブームになっては冬の時代が来るということを繰り返してきた。技術が少しずつ良くなり、あるところまではできるようになってブームとなるが、急速に何か新しいことができるようにはならなかった。

しかしながら、ディープラーニングは別格で、今までできなかったことが短時間で次々とできるようになっており、潜在的な可能性を大きく秘めている。このディープラーニング革命により、「認識」(画像認識)、「運動の習熟」(ロボット・機械に熟練した動き)、「言葉の意味理解」(文の「意味理解」が分かる)ができるようになってきている。

例えば、これまでイヌ・ネコ・オオカミの写真を

コンピュータで認識することは非常に難しく、イヌは耳が垂れて目が長い、ネコは耳がとがって目が丸い、オオカミは耳がとがって目が長いという、ルールを決めても、例外はたくさんあり、違いを定義するのは難しかった。今までの人工知能は、人間が現実世界の対象物を観察し、「どこに注目」するかを見抜いてモデル構築を行っていたが、人間が定めたモデルのうえに立って認識できるのであり、別のところにこのモデルを当てはめると、うまく動かない、例外に対応できないということが起こっていた。

これを解決しはじめているのがディープラーニングで、人間によるモデル構築を自動化した。これにより、認識のエラー率が劇的に下がり、2011年の25.7%から2014年には6.7%となった。人間のエラー率は5.1%であるが、昨年2月にマイクロソフトが開発した画像認識ソフトのエラー率は4.9%を記録するなど、人間の精度を超えるようになった。

ディープラーニングは、人工知能における50年来のブレイクスルーで、データを基にどこに注目すべきかという「特徴量」が自動的に獲得されている。例えば1時間の話を3分でまとめてできるだけ精度よく復元せよという問題を解く場合、できるだけ重要なところを取り出そうとするが、これと同じでディープラーニングでは、画像の中の重要なところを取り出そうとすることが自動的に学習されている。

#### 人工知能技術の発展と社会への影響

人工知能の世界には、ビッグデータなど大人にしかなできない「大人の人工知能」と、画像認識などによる子供にもできる「子供の人工知能」がある。

人工知能は人間が介在して特徴を抽出するしかなかったため、「大人の人工知能」は上手く設計することができたが、画像認識や積み木を積むといった「子供の人工知能」の設計は非常に難しかった。

しかし、ディープラーニングというブレイクスルー

によって自動的に設計することができるようになり、「認識」から「運動の習熟」、「言葉の意味理解」までがおそらく2030年頃にかんりのレベルまで向上するとみられている。

「認識」ができるようになると画像による医療診断や防犯・監視技術、「運動の習熟」ができるようになると自動運転や物流・建設・農業の自動化、介護や調理・掃除支援、「言語の意味理解」ができるようになると翻訳技術などが大きく進歩する。

例えば農業の分野では、いまだにトマトを収穫できるロボットはないが、これはどこにトマトがなっているか、熟しているトマトはどれかという「認識」や、枝ぶりを見て上手に採るとい「運動の習熟」において、人間の能力に頼るしかなかったことによる。しかし、人工知能技術の発展によって農作業のほとんどを自動化できる可能性が出てきている。建設も、食品加工も同様で、全く自動化できていない分野がいきなりほぼ自動化できるようになると思われる。

また、「言語の意味理解」においては、意味理解を伴う自動翻訳が実現すると、日本語と外国語の障壁がなくなるので、人材の流動性が早まったり、グローバルに戦うことがさらに求められる。

人工知能技術が進めば進むほど、「与えられた目的」に対して、それを実現する手段は賢くできるようになり、与える目的自体の是非の議論が重要になる。幸せで持続可能な社会を人工知能を使って達成するためには、我々はどういう社会をつくりたいのかという議論が不可欠である。

## 日本の戦略

今後、日常生活や仕事で人工知能が組み込まれたロボットや機械が活用される時代が来る。これを私は決勝リーグと呼んでおり、そこに至るには、メールやスケジュール管理などの「情報路線」と、ものを動かすことや加工・操作する「運動路線」の2つの路線がある。「情報路線」は、グーグル、フェイスブック、マイクロソフト等の企業がすでに非常に強く、日本が入っていくことは非常に困難である。一方、「運動路線」は未だ決勝進出を決めているチームはなく、自動車や産業用ロボット、建設用機械など日本企業のシェアが高い分野においてディープラーニングの「認識」「運動の習熟」の機能を使った新製品で勝ち上がり、決勝リーグでグーグル等と対峙していくシナリオはあり得る。

少子高齢化により労働力が不足している日本においては、人工知能がその解決策になり得る。ディープラーニングを基盤とする技術はものづくりとの相性も良く、日本の強みを活かすことができる。日本にとって、人工知能研究者の人数が多いことや、言葉がハンディにならなくなるなど良い条件が揃っている。

このチャンスを日本が捉えるためには、正しく早く動いていくことが重要である。そのためにやるべきことは、ディープラーニング人材の育成、コスト構造の変化や新産業の出現を早く読み解くこと、そしてロボットや人工知能を活用した社会全体の新しい未来像を描いていくことである。

(総務部 亀井 勝彦)

