

近未来金融システム創造プログラム第10回講義レポート

第10回目となる本日は、東京大学大学院工学系研究科教授の松尾豊氏から「社会と産業を変える人工知能の未来」というお題で講義が行われた。ディープラーニングの技術的な内容だけでなく、AIの人材育成やスタートアップ、今後の発展や社会への影響などについても松尾先生に語っていただいた。

ディープラーニングの進展と人材育成

さまざまな分野でAIが活用され始めている。中でも画像認識に大きな影響をもたらした、ディープラーニング(深層学習)の応用が注目を集めている。画像認識は「運動の習熟」、すなわちロボットや機械に熟練した動きを学習させる上で重要な工程であり、この技術の向上がより高度な自動化を可能にした。まさに、「機械が眼を持った」と表現することができる。昨今の日本では、製造業で用いられる機械(ハードウェア)とディープラーニングの眼の技術を掛け合わせ、作業の自動化を実現するプロジェクトが多く立ち上がっている。

このように急速に進展するテクノロジーの業界は、ディスカウントレートが低いため若者が参入しやすい分野でもある。実際に松尾先生の周辺では、ディープラーニング関連のスタートアップが多く誕生しており、ベンチャー企業のネットワークやカルチャーが根付き始めている。この他にも、日本ディープラーニング協会(JDLA)による資格や高専生をターゲットとしたディープラーニングのビジネスコンテストなど、国や自治体と連携したAIの人材育成やビジネスへの活用が求められている。

DXとは

最近いたる所で耳にするDXだが、DXはそのプロセスを二つの工程に分解することができる。アナログのあらゆる情報をデータ化するデジタイゼーション(Digitization)と、そのデータを用いて実際の業務効率化や付加価値向上を目指すデジタルイゼーション(Digitalization)である。タクシー業界のDXで例えるなら、既存のサービスをこの二つの工程から改善したのがタクシー配車アプリGO、個人の自動車を活用し全く新しいモデルでDXを行ったのがUberだと言える。

複利計算 t の重要性

DXが重要という認識は広がる一方で、現状としては上手く活用している企業が少ない。では、DXを行う上で何が重要なのだろうか？

松尾先生は、複利計算の公式でいう t(運用期間)の最大化を意識してDXを行うべきだと主張する。多くの企業はDXによって複利計算の公式でいう r(利率)の最大化を図ろうとしている。だが、本来のDXに求められるのは、t(運用期間)の最大化であり、すなわち一定期間におけるPDCAサイクルの回数向上である。

$$y(t) = a(1+r)^t$$

y(t): t年後の金額
a: 元本
r: 利率
t: 運用期間

→ rを大きくする: 従来
→ tを大きくする: DX

この本来のDXを再現しているのがGAFAだ。長年 r (利率)の最大化に努めてきた自動車業界の売上推移は60年間で9倍、一方で、 t (運用期間)の最大化に努めてきたGAFAの売上推移は13年間で約13倍となっている。

ディープラーニングを用いた業務プロセス全体のデジタル化が、サプライチェーンやバリューチェーンの効率化を促し、業界全体におけるサイクルタイムの向上が期待される。数年単位でPDCAを回していた昔に比べ、数ヶ月単位、数日単位で行えるようになる。このPDCAを回す速度がとても重要なのだ。インターネット業界が指数関数的な成長を遂げた理由の一つは、PDCAを回す速さだと考えられる。

現在、世界の自動車メーカー時価総額で一位のテスラは次のような方針を採用している。これら全てが t を増やすための施策と考えれば、驚異的な売上高の推移も説明することができるだろう。

- ディーラーを持たない
- クチコミマーケティング
- ワイヤレス・ソフトウェア・アップデート
- 工場の自動化の推進

意味を理解する「世界モデル」と人間

最近では自然言語の技術力が上がっている。特に注目されているのがGPT-3という機械だ。大量のデータを積み重ねることで、一見何が学習されているのか理解できないほど学習の能力が高い。穴埋め問題を解く、次の言葉を予測する問題を解くだけで、GPT-3は素数の計算を学習してしまう。今後、多くのタスクがGPT-3によって可能になる可能性があり、自然言語だけでなく画像・映像などにも影響があるかもしれない。しかし、GPT-3にも限界がある。文脈を理解して答える問題を正確に解くことができない、つまり真の「意味理解」ができないのである。

意味を理解する人工知能としては、世界モデルというものが研究されている。人間が次に何が起こるかを「想像」できるのと同じように、現実世界の“常識”を効率的に組み込みシミュレートが可能にするのが世界モデルの研究である。具体的には、自己教師あり学習でdisentangleさせて学習を可能にしている。これは、不足しているデータをその他のデータを参考に自ら「想像」させることを意味する。

2018年、DeepMindの世界モデル研究では、異なる視点から見たときにどう見えるかという視点とシーンの組から学習し、別の視点からの見え方を予測する実験が行われた。これを何度も繰り返し学習させることで、空間の三次元的な内部表現が可能であることを示した。つまり、言語によって世界モデルを呼び出し、脳内シミュレータを動かすことで理論上、人工知能に意味を理解させることができるのだ。

GPT-3が素数を計算できるようになったのは、自己教師あり学習で、素数を当てないといけいタスクが与えられたからである。ここ2000年~3000年の間に、ハードウェアとしての人間はほぼ変わっていない。ところが、文明は進歩してきた。それは、GPT-3が素数を当てないといけないタスクが与えられたのと同様、人間も「そうせざるを得ない」環境があったが故の進化だと推測される。まだ不明な点が多い人間の脳についても、今後の研究によって解明されていけいだろう。

Q&A

Q, 起業家と学校教育の逆相関を変えるために何が必要か？

A, 本屋の本棚にない本、目の前に入ってきたモノをそのまま解釈するのではなく、構造を分解する、常に「なぜこうなっているのか？」を考え続けることが大切だと思う。

Q, 松尾研の中で、複利計算 t の重要性をどのように発見したのでしょうか？

A, 行動しない人にも怒るし、考えない人にも怒る。とにかく自ら考えて仮説を持ち、自ら行動し、早めに失敗するのが望ましい。まさに起業家、リーンスタートアップのような考え方で活動を行って行く中で、予測しながら軌道修正することの重要性、サイクルの速さが肝であることに気が付いた。

Q, テスラを例とした、サイクルタイムの向上は他の業界でも再現することはできるか？

A, 基本的にモノが関わるとサイクルが遅くなる。保険など、情報だけのビジネスはサイクルをさらに早くすることは可能だろう。