

AI・ディープ・ラーニングに法はどのように向き合うのか —ディープ・ラーニングの特徴を踏まえた法的枠組み検討の必要性—



東京霞ヶ関法律事務所 弁護士 えんどう 遠藤 もとかず 元一

1. はじめに

AI（人工知能）を活用したビジネスが様々な分野で本格化しようとしている。AIを活用したビジネスを推進する場合、法的に何が問題となっており、どのような問題が生じ得るのか。実務が先行し、急速に著しく変化している現状では、法的な枠組みを検討するにも、まずは現況を認識・理解することを優先し、法による規制は必然的に後追いつならざるを得ない。法律学の研究者、実務家の主たる関心も、①AIプログラムに関する権利が、データ提供者とデータを受領してプログラムを創作する側のどちらに帰属するか、また、AIプログラムが創作・生成したコンテンツの著作権等の知的財産権が誰に帰属するかという問題と、②AIの利用によって発生する事故について誰がどのような責任を負うのか、事故を実効的な形で抑止していくためにはどのような法ルールの設計が望ましいのか等、AIの具体的な活用が進んでいる具体的な事象にかかわる問題点に集中し、かつ、議論の状況もAIという新たなコンテンツを題材とはしているものの、検討の視点は、伝統的な法律学の知見をあてはめようとするものであり、そのアプローチ自体には特段、新規な点は見当たらない。

しかし、AI技術、とりわけ、ディープ・ラーニング（深層学習）が社会にもたらすであろう影響力を考えると、AIに対する適正な規律付けを行う必要があり、そのためには、AIが創作・生成するコンテンツに焦点をあて、そのコンテンツに対して伝統的な法律学の知見をそのままあてはめ、あるいは応用するだけでは十分とはいえないと思われる。

2. ディープ・ラーニングの特徴

最近話題となっている「アルファ碁ゼロ」と「アルファゼロ」をもとにディープ・ラーニングの特徴を考えよう。「アルファ碁ゼロ」と「アルファゼロ」は、米グーグルの持株会社アルファベット傘下にある英ディープマインド社が開発したAIである。米グーグルが、2014年1月に推定4億ポンド（約700億円）で買収した当時、同社は、売上はもちろん、製品すらなかったベンチャー企業であったが、2017年10月に同社が開発した、「アルファ碁ゼロ」は、世界のトップ棋士である韓国の李世石（リセドル）九段に勝つ

た「アルファ碁」に100局全勝し、また、世界最強といわれる中国の、柯潔（カケツ）九段を圧倒した「アルファ碁マスター」にも大きく勝ち越す成果を見せた最強の囲碁用のAIである。「アルファゼロ」は、「アルファ碁ゼロ」を改良し、将棋やチェスにも応用したAI「アルファゼロ」を開発して将棋・チェス・囲碁のいずれでも世界最強のソフトを超えて、3冠を達成した。ディープマインド社は、2017年12月、「アルファゼロ」についてまとめた論文をarXivに公表した。

AIの研究者・実務家らに衝撃を与えたのは、「アルファ碁ゼロ」「アルファゼロ」が従来のディープ・ラーニングのように、高段者の棋譜を前例として読み込み、プロの打ち方や状況の判断を学習するという過程を経ずに、碁や将棋、チェスの基本ルールを授けられただけで、後は独学（自己対局）で技術を磨き、極めて短期間のうちに「アルファ碁」や「アルファ碁マスター」を凌駕する技術をマスターしたことであるが、ここにディープ・ラーニングの特徴が見られる。

第1に、システムに入力されるデータ量の増大に適応できる能力が発揮され、データ量にほぼ比例して、その性能がアップされる点である。ディープ・ラーニングは、データ量がある値を超えると性能が頭打ちとなる従来のパターン認識技術と異なり、システムが消化する音声や画像などのデータが増すほど認識精度が際限なく上がっていく。すなわち「スケーラビリティ」という特徴がある。

第2に、特徴量（特徴ベクトル）と呼ばれる変数を人間から教わることなく、システム自身が自力で見出す能力が備わっている。これは脳科学の知見をディープ・ラーニングに応用し、脳の視角野が自然界の映像から特徴ベクトルを抜き出すという仮説をコンピュータで処理できる「スパース・コーディング」と名付けられたアルゴリズムがもたらす特徴である。人間にとって「最後の砦」ともいえる学習能力を「アルファ碁ゼロ」「アルファゼロ」が備えたことの意義は極めて大きい。現実の世界では、複雑で大規模な問題に対処するには多数の変数を指定する必要があるが、今後は、人間による変数の指定という作業を経ることなく、システムが変数を自力で見出し、指定するこ



とにより、複雑で大規模な問題も処理することができることが期待でき、様々な分野で驚異的な進化をもたらされる可能性が明らかになったといえる。

第3に、ディープ・ラーニングは、コスト関数を用いて最小の値に収束させる作業を行うことであって、それに実装される「スパース・コーディング」などの技術は、脳科学の成果に基づき研究者が開発した技術であるため、不明な点はない。しかし、人工の神経回路網のどこをどのように伝わって、ディープ・ラーニングが何らかの学習効果を導き出すかについて、現在の科学的知見では十分に解明されていないという点が顕著な特徴である。

3. 「ファット・テール (太い尻尾) 問題」の考慮の重要性

ディープ・ラーニングに対する法的な枠組みを検討する際も、ディープ・ラーニング固有の課題を考慮することが欠かせない。そのためには、上記第2、第3の特徴を注視する必要がある。基本的な2つの点に絞り指摘したい。

第1に、AIが微量 (特徴ベクトル) と呼ばれる変数を人間から教わることなく、システム自身が自力で発見する能力や学習能力を備えた機械が自律的に動くということは、「人から機械への権限移譲」、すなわち、これまで人が握っていた機械の制御権 (コントロール権) を機械に移譲する事態が進んでいくことを意味する。

検討を要する様々な課題のうち「ファット・テール (Fat Tail ; 太い尻尾) 問題」の検討は法的にも最重要な課題の1つだと思われる。

ファット・テールとは、「理論と現実の微妙であるが、極めて重大なズレ」を意味する概念である。正規分布上は起こり得ないこととされることが現実の世界では、正規分布で示される確立よりも相当高い確率で生じる。視覚的に厚み (太さ) を帯びて見えるため、現実世界を記述する点線の曲線は通称、「ファット・テール」と呼ばれる。統計・確率的なAIは、原理的な問題として「ファット・テール問題」を伴う。例えば、自動運転技術は、統計・確率的なAI手法であるから、法的検討を行うに際しては「ファット・テール問題」も考慮し、さらに自動運転技術だけでなく、人の生命・身体・財産等の法益を脅かす可能性がある事態が生じる領域では、当該事態が発生するリスクを考慮することが先決問題として必要である。

これを自動運転技術を例として具体的に説明すると次のとおりである。すなわち、自動運転のAIで重要な①現在の地の確認は、「モンテカルロ・ローカライゼーション」で、

②周囲の移動体の把握は、「カルマン・フィルター」と呼ばれる手法で実現されているが、カルマン・フィルターは、自動運転車に搭載された高性能のプロセッサやセンサーをフル稼働させて、自らの周囲にいる歩行者や障害物、他の自動車等を検知し、これらの周囲の情報を処理して、それらの移動体の存在位置を確率的に算出する。その際、移動体の存在を示す確率分布曲線と「正規分布曲線 (ベル・カーブ)」を採用し、周囲の移動体の場所を繰り返し計算して精度の高い確率を出し、正確な位置情報を導き出すことが行われる。

しかし、現実にはファット・テール問題が生じる。金融デリバティブ等では、正規分布曲線では、ベル・カーブの両端にあるテール部分に位置する事態は、「100万年に1度」しか起きない市場環境の異常な変動であり、「無視できるほど小さい確率」のものと仮定して無視してデリバティブ商品を開発していたが、現実には、ブラックマンデー (1987年)、ヘッジファンドLTCM (Long Term Capital Management) の破綻を引き起こしたロシアのデフォルト (1998年)、リーマンショック (2008年) のような、世界的に波及した金融危機という異常事態が「10年に1度」程度は起きている。

2016年5月、米テスラ社の電気自動車「モデルS」が高速道路を走行中に、対向車線から左折してきた大型トレーラーと衝突して、大破し、ドライバーの死亡事故を引き起こした。この事故も「ファット・テール問題」に起因した事故である可能性があり、テスラ社の事故は、2020年頃には完全な自動運転ないしそれに近い機能が実用化されるとの楽観的な観測に深刻な影響を及ぼし、自動運転技術の実用化に関する、各社の開発方針や計画が相当な見直しを迫られることになったとされる。

そうだとすると、自動運転技術・自動運転技術周辺分野のみならず、人の生命・身体・財産等の法益に影響を及ぼす可能性がある事態が生じ得るAI利用分野を想定して、そのような領域でのAI利用に際しては「ファット・テール問題」を有意なものとして把握して、それが生じることを想定して対処するような設計が必要であろう。

統計・確率AIをベースとして自動運転技術の開発を進める限り、現実世界では、「それほど頻繁にはないが、ゼロよりも高い確率で発生する異常事態」には対応できず、ある程度の頻度で事故が起こることは原理的に不可避であることを踏まえて、自動運転技術及び周辺技術に対する法的な枠組みを考える必要がある。



4. 行動規範・倫理観等の導入・植え付け

第2に、人工の神経回路網のどこをどのように伝わって、ディープ・ラーニングが何らかの学習効果を導き出すかについては十分に解明されていない状況への対処法をどうするか。このような「ブラックボックス状態」では、多数の人の生命・身体・財産等を危険にさらし、人のゲノム（遺伝子情報）に負の影響を与えてでも、効率性を優先して最適解を見つける可能性もある。このような可能性を回避するには、「ブラックボックス」の解明が根本的な解決策ではあるが、それが難しいのであれば、当面の間、ディープ・ラーニングの思考プロセスに行動規範や倫理観等を導入して、上記のようなリスクを低減することが必要であり、さらに創作・生成されるコンテンツにも行動規範や倫理観等を植え付けておくことで対処するほかはないと思われる。

ただし、行動規範・倫理観等の導入・植え付けといった場合に、どの階層（クライテリア）の行動規範・倫理観等を対象とするのか、同じクライテリアの行動規範・倫理観等でも、どこまでの範囲に画定するかは難問である。

人の生命・身体の尊厳、生命・身体・財産等の優先順位などの基本的な指針等は当然、対象に含まれるが、現実にはより複雑で優先順位を決定できない問題が生じ得る。自動運転技術を例として考えると、①自動運転車が反対車線で走行している自動運転車との衝突事故を回避するための動作に伴う重力負荷が人間の脳や、骨格筋等に悪影響を与え、極端な場合には生命も脅かす程度のもになってでも、衝突回避措置を行わないという行動規範、②また、歩道に乗り上げればさほどの重力負荷を伴わなくても衝突事故を回避できるが、歩道を歩いている人を負傷させたり、死亡させる事故を発生するような場合には、それを回避するという行動規範、③衝突事故を回避できないと判断する場合、歩道がない、あるいは歩道に乗り上げないとした場合、2台の自動運転車のうちどちらかのダメージを最小化し、救済を優先する措置を採るといった行動規範など、どこまで導入・植え付けるのか、その場合、どちらを救済するかをどのような基準で決定するのか（利益衡量するのか）等の判断はきわめて難しい。また、自己学習を繰り返す過程で、当初に導入・植え付けられた行動規範や倫理観等がオーバーライド（書き換え）されないような仕組みも構築し、導入することが必要だろう。

また、上記の行動規範・倫理観等の選択・決定をAIでコンテンツを創作する各企業の自主性に委ねることによって、ガイドラインや勧告等を策定してベストプラクティスを掲げることも必要なのか、さらには導入・植え付けるべき最低限の行動規範・倫理観等を定め、違反した場合にはエンフォースメントを伴うハードローで導入するのか、確たる解を見つけることは困難であるが、行動規範・倫理観等の選択・決定の当否を含めた議論の必要性が広く認知され、議論することが喫緊の課題である。

5. おわりに

AI技術、とりわけ、ディープ・ラーニングを駆使したAIコンテンツの進展が、人々の生活を根本から変える影響をもたらす可能性を秘めていることは想像に難くない。だからこそ、今のうちに、AIの実証的な実験・研究や具体的なビジネスに関連して派生する問題点という狭隘な視点からではなく、AIやディープ・ラーニングを適正に規律付けるために、どのような法的ルールや法制度が求められるか、法はどのような視点で、AIやディープ・ラーニングに向き合うべきなのかという基本的な観点での議論を積み重ね、一定の結論に収斂しないまでも、ある程度幅のある形でコンセンサスを得ることが重要である。そのためにも、実定法だけでなく、法社会学の研究者、立法（政策論）に携わる者も含めた、フルメンバーが早期にタスクフォースを組み、組織的・横断的に情報を共有して検討を開始し、グローバルに情報を発信できるような態勢が整備されることを期待したい。

参考文献

- David Silver, Thomas Hubert, JuLian Schrittwieser et al. (2017) *Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm*
- 森田果「AIの法規整をめぐる基本的な考え方」（独立行政法人経済産業研究所 RIETI Discussion Paper Series 2017）
- 柳川範之・藤田友敬ほか「座談会 自動運転社会の法制度設計（上）（下）」ビジネス法務2017年12月号38～48頁、2018年1月号72～83頁
- 小林雅一『AIの衝撃 人工知能は人類の敵か』（講談社現代新書、2015）
- 小林雅一『AIが人間を殺す日 車、医療、兵器に組込まれる人工知能』（集英社新書、2017）