

デジタルリテラシー③

－AI・ディープラーニング領域－

『デジタルリテラシー②』で述べた IT・ソフトウェア領域に引き続き、今回は、AI・ディープラーニング領域について述べる。繰り返しになるが、経済産業省がオブザーバーであるデジタルリテラシー協議会は、「国民全員が、デジタルを「使う人材」「作る人材」になるためにリテラシーを習得する」ことを述べている¹。

1 全般

AI・ディープラーニング領域の基礎を理解するために必要な知識の範囲は、一般社団法人日本ディープラーニング協会（JDLA）が実施している「ディープラーニング G 検定」を受検するためのシラバスに示されている²。

G 検定はディープラーニングの検定であるが、その内容はディープラーニングに限ったものではなく、人工知能の基礎的な事項からディープラーニング以外の機械学習の手法まで網羅しており、これらを学習することによって幅広く人工知能に関する知識を習得することができる。

自分が何を学習すればよいか、本シラバスの学習項目と詳細キーワードが参考になる。そして、それぞれの学習項目の具体的な内容は、G 検定受検対策用の書籍において網羅的に整理されている。ただし、受検対策用の書籍は、専門用語などあらかじめ一定の知識を備えていることを前提としたものであることから、自分の知識が今どの程度あるのかを確認しながら、自分が一番理解しやすいと思える資料を見つけることが肝要である。

人工知能及びディープラーニングに関する書籍は多数出版されているが、G 検定合格者が推薦する書籍がホームページに紹介されている³ことから、この推薦書籍を活用することが効率的である。推薦書籍から選んだ資料を用いて本シラバスの内容を学習することにより、DX が進むデジタル社会のビジネスにおいて必要とされている AI・ディープラーニング領域の基礎的な知識を習得することができる。

学習方法として、IT・ソフトウェア領域の学習では、それぞれの立場において必要と考えられる事項に焦点を当て学習することが適当であると『デジタルリテラシー②』で述べたが、AI・ディープラーニング領域では、総論的な内容から徐々に各論に向かって絞っていく学習手順でなければ理解が難しい。具体的には、人工知能～機械学習～ディープラーニングという流れであろう。

G 検定のシラバスで分類されている大項目は全部で 8 項目あるが、それぞれの範囲において知識として有すべきポイントを述べる。

¹ https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_jinzai/digital_skill_hyoujun/pdf/001_03_00.pdf

² <https://www.jdla.org/certificate/general/#>

³ https://www.jdla.org/recommendedbook/#recommendedbookAnchor_No03

2 人工知能

ここでは人工知能の基本的な事項について、以下のとおり二重括弧で示す大項目別にポイントを述べる。人工知能の全体像をイメージできるよう、頭の中で整理しておきたい内容である。

『人工知能とは』では、人工知能の定義や歴史を取り上げている。「人工知能」という用語について専門家の間で共有されている定義がないことのほか、人工知能にはどのようなレベルがあるのか、人工知能の研究はこれまでどのように進展してきたのか、など人工知能に関する概要を取り上げている。人工知能がどういうものなのかをイメージとして捉えるために必要な内容である。

『人工知能をめぐる動向』では、1950年代に起きた第1次AIブームから現在の第3次AIブームまでの研究を取り上げている。それぞれのブームにおいて中心的な役割を果たした「推論」、「探索」、「知識表現」、「機械学習」及び「ディープラーニング」の仕組みについて、概要を理解することができる。

『人工知能分野の問題』では、人工知能の研究で議論されている問題について取り上げている。有名なものでは「トイ・プロブレム」、「フレーム問題」、「シンボル・グラウンディング問題」などがある。各問題について、各AIブームとの関係を合わせて捉えれば体系的に理解しやすい。例えば、第1次AIブームでは、その中心となる「推論」や「探索」では「トイ・プロブレム」は解けても複雑な問題は解けないことがわかった、などである。

その他に「強いAI」や「弱いAI」など、人工知能の実現の可能性を考えるにあたって重要な事項が範囲となっている。

3 機械学習

人工知能がどのようなものか理解したところで次のステップに進む。ここでは、人工知能のプログラム自身がどのように学習するか、機械学習と呼ばれる人工知能が学習する仕組みについて学習することになる。

機械学習として大項目は一つであり『機械学習の具体的手法』において、機械学習の基本的な理論のほか、学習した人工知能モデルの評価方法などを取り上げている。ここでは基本的な3種類の手法「教師あり学習」「教師なし学習」「強化学習」の概要及び各学習方法で取り上げている主な手法について理解しておきたい。

各学習方法で学習した人工知能は何ができるのか、基本的な理論を理解しておくことによって、自分が解決したい課題が人工知能で解決できるのかどうか考えられるようになる。例えば、「教師あり学習」で作られた人工知能は、連続値を予測する問題（回帰問題）と離散値を予測する問題（分類問題）を解決することができる、などである。

また、各学習方法には多くの具体的手法が存在するが、すべてを理解することは多大な労力を要するため、代表的な手法のみ理解しておきたい。それぞれの手法に用いられる具体的なアルゴリズムも理解することが望ましいが、それは人工知能を取り扱う担当者が知っておけば最低限必要な態勢は構築できることから、すべての海上自衛官が詳しく学習する必要はないと考える。

一方で、企業と連携する必要がある担当者は、エンジニアレベル（E 資格）の知識まで必要としないにしても、ジェネラリストレベル（G 検定）の知識を身につけておかなければ、企業側との検討において海上自衛隊としての業務の特質性を十分に踏まえた話し合いをすることができないであろう。例えば、計算負荷を大きくしても精度を必要とするデータを処理するのか、精度を落として計算負荷を小さくし処理速度を上げることを優先させるのか、そのためにはどのモデルを使用又は組み合わせればよいのか、運用上必要な作りこみを実現するためには、具体的手法の特徴や利点・欠点を理解しておかなければ、企業任せになってしまい組織として満足できるシステムを構築させ運用することが難しくなる。

4 ディープラーニング

機械学習の手法の一つに「ニューラルネットワーク」というものがある。人間の脳の中を模したアルゴリズムを用いており、「ディープラーニング」は、このニューラルネットワークを応用した手法である。機械学習の概要を理解した次は、ディープラーニングについて学習する。

『ディープラーニングの概要』では、ディープラーニングがどういった手法によって実現されているのか、という基本的な内容に始まり、ディープラーニングを実現するためには何が必要か、どのような技術によりディープラーニングの精度をあげていくのか、などディープラーニングの概要について取り上げている。

概要を理解しておけば、ディープラーニングを用いてどのような課題を解決していくことができるか具体的に考えることができる。

ディープラーニングに関する書籍に記載されている内容は、ほとんどが簡単に理解できるものではないため、概要を理解すると言いつつもそれなりの学習が必要になる。専門用語もとても多くなるが、代表的なものから順を追って学習していくべきであろう。例えば、事前学習、オートエンコーダ、ファインチューニングなど、まずはよく耳にする用語から学習すればよい。

活性化関数という用語においても、その種類は多いため代表的な関数の概要から学習すればよい。ニューラルネットワークの出力層において活性化関数がどのような仕組みで使われているかという流れを理解しておけば、人工知能で何でもできるという考えには至らないであろう。繰り返しになるが、すべてを理解する必要はない。その大まかなロジックを知っておけばよいのである。

『ディープラーニングの手法』では、各手法に関し掘り下げた内容となる。ここも概要だけは知っておきたい。具体的には、人工知能の画像認識の分野では、主として CNN⁴という手法が用いられていること、その中でどのような処理の層があつてどのようにデータが処理されているか、簡単な流れの部分は理解する必要がある。CNN は時代の流れとともに多くの発展型が出現し、処理時間の短縮や認識精度の向上に関し歩み続けている。CNN の発展型などすべて理解する必要はないが、少なくとも CNN の概要を理解しておかなければ、人工知能の画像認識分野を利用して我々が持つ課題を解決していくことは困難であろう。

また、CNN 以外にも、自然言語処理や音声認識の分野など時系列データの扱いにおける RNN⁵などの代表的なものは理解しておく必要がある。さらに言えば、自然言語処理分野で有名な GPT⁶の仕組みを理解しておけば、現状において最新である GPT-3 や近い時期に公開されるであろう GPT-4 などの話を聞いてもすんなりと頭の中に入ってくるのである。今後、人工知能の導入を考えていくならば、これらのような基礎は理解しておくことが望ましいであろう。

5 ディープラーニングの実装

以上述べた、人工知能、機械学習、ディープラーニングの基礎的事項を理解すれば十分と考えるが、今後、実際に導入を検討する際は、人工知能の導入に向けた作業をどのように進行させるか、導入する部署で担当となる者やその上司は加えて理解しておく必要がある。

『ディープラーニングの社会実装に向けて』では、人工知能が学習するデータの収集、加工、分析などにおいてどのような点に注意しなければならないか、セキュリティの対策や知的財産の保護をどうすればよいか、導入にあたって関連企業とどのように取り組んでいけばよいか、など実装に必要な事項について取り上げている。

その他にも『数理・統計』という大項目があるが、「数理・データサイエンス領域」と重複する範囲であるため本領域では省略する。統計検定 3 級レベルの基礎的な知識として、微分などを含む数学及び統計学の基礎を取り上げている。

以上、AI・ディープラーニング領域の知識について述べた。

IT・ソフトウェア領域と比較すると、その学習内容は専門性が高いと感じるであろう。なぜならば、人工知能という言葉を耳にする機会が増えたものの、その具体的な内容まで掘り下げて学習する必要性は、まだ十分に理解されていないからだと考える。

⁴ Convolutional Neural Network の略。畳み込みニューラルネットワークをいう。

⁵ Recurrent Neural Network の略。再帰型ニューラルネットワークをいう。

⁶ Generative Pre-Training の略。OpenAI が開発した事前学習モデルである。

他国の軍事組織が民間企業や大学とともに人工知能の研究を進め、導入・活用のための活動を続けている現状を踏まえたならば、防衛力整備にかかわる者は少なくとも人工知能に関し概要を理解しておく必要があると考える。

また、具体的に導入を進め、人間と機械が機能的に融合した無駄のない運用を目指すならば、海上自衛隊は人工知能の分野に関するエキスパートを増やす必要がある。将来的に、軍事組織や装備品の特殊性と人工知能の最新の技術動向について、両面から海上防衛のあり方を見ることができる体制を作ることが、我が国にとって最適な海上防衛力の構築につながるものと考える。

(海上自衛隊幹部学校 未来戦研究室 福山 崇)

(本見解は、海上自衛隊幹部学校における研究の一環として執筆者個人が発表したものであり、防衛省・海上自衛隊の見解を表すものではありません。)