

# 法律問題を含めた AI 人材指向の人工知能のカリキュラム試案

江見 圭司

大阪経済法科大学/羽衣国際大学/京朋社

vyp01634@nifty.com

法律問題を含めた AI 人材を指向した人工知能カリキュラムを作ってみた。企業内教育で実践したので、今後は大学でどう実践するのかを提案する。

## 1. はじめに

### 1.1 AI のカリキュラムをどこから考えるのか

AI の動向については、情報処理推進機構が発行している”AI 白書”(1)(2)(3)が大変詳しい。単なる白書にとどまらず、技術解説書になっている。

筆者は AI 教育、とくに一般社団法人日本ディープラーニング協会 G 検定(4)(5)(6)(7)に即した研修を企業内でおこなった。その際、その際、スタンフォード大学のサイトにある要約(8)を参考に、研修を行った。まずは G 検定についてあげておく。以下のような項目からなる。なお”AI 白書”も参照した。

人工知能をめぐる動向

人工知能分野の問題

機械学習の具体的手法

ディープラーニングの概要

ディープラーニングの手法

ディープラーニングの研究分野

### 1.2 スタンフォード大学のカリキュラム

上記のスタンフォード大学(8)の TA の方のチャートは以下のような科目構成である。

Computer Science コンピュータサイエンス

- ・CS 221 — Artificial Intelligence/人工知能

- ・CS 229 — Machine Learning/機械学習

- ・CS 230 — Deep Learning/深層学習

Computational and Mathematical Engineering/計算工学と数理工学

- ・CME 102 — Ordinary Differential Equations for Engineers/常微分方程式

- ・CME 106 — Introduction to Probability and Statistics for Engineers/確率と統計

また、G 検定では AI ブームの歴史を以下の様に区分している。

第一次 推論と探索(1950年代後半～60年代)

第二次 エキスパートシステム(1980年代)

第三次 機械学習と深層学習(2000年代～)

第一次や第二次のような技術の歴史を理解しつつ、第三次の機械学習と深層学習を中心に理解する必要がある(9)。

### 1.3 法律・倫理の問題

スタンフォード大学では、法律や倫理の問題は扱っていないが、G 検定では道路交通法(自動運転関連)、個人情報保護法、EU 一般データ保護規則(GDPR)なども扱われている。

## 2. 企業内研修

### 2.1 情報系教員への研究会

ニューラルネットワークに関して、京都情報大学院大学の情報専門(AI は非専門)の教員対象に講演をした。線形分離と活性化関数についてきちんと話せば、1 時間程度で理解させることは可能である。そうであるから、半日あれば、法律・倫理の問題以外は半日で解説可能であろう。

### 2.2 企業内研修(技術編)

技術に関して、2020年6月に電脳匠工房社において、研修を行った。研修の対象者は、現在、画像処理で AI を使ったエンジニア 3 名と AI に関係しないエンジニアの 5 名である。初回の前の 3 時間で線形変換(一次変換)の解説(10)を行った。受講者のうち 2 名は高等学校の数学で線形変換(一次変換)をまなんでいなかったからである。初回の 3 時間でディープラーニングの概要から研修した。そこで線形分離に時間をかけて、解説した。線形分離がわかれば、あとはニューラルネットワークの構造は直ぐに理解できる。二回目の 3 時間で、ディープラーニングの手法として図 1 にあるような事項を個別に解説していった。最後の 3 時間で、人工知能分野の問題と機械学習の具体的手法を解説した。人工知能をめぐる動向と人工知能分野の問題は自習とした。



図 1 NN (ニューラルネットワーク)

この研修では、ある程度、実務でプログラミングを行っている方を対象にしたので、入力データと出力データの実態の知識はあるが、やっている事がブラックボックスになっているのである。今回の研修でかなり、業務内容の理解が進んだというコメントをいただいた。

### 2.3 企業内研修(法律・倫理編)

そのあと10月に、G検定で扱われている法律・倫理に関する問題の出題に関して、田中規久雄先生(大阪大学)を電腦匠工房社に招聘して、個人情報保護法、EU一般データ保護規則(GDPR)などに講義をいただいた。機微情報つまり「要配慮個人情報」、ディープ・フェイク(詐欺やポルノグラフィの製造)、説明可能なAI(Explainable Artificial Intelligence: XAI)、自律型致死兵器システムの研究・開発をめぐる議論、道路交通法(自動運転関連)、公正取引委員会はデジタル・プラットフォーム事業者の取引規制についての基本的な考え方を示したガイドライン(2019年12月)など多岐にわたる内容となった。

### 3. 大学での人工知能授業

実務経験のまったくない大学生のカリキュラムを考えると、スタンフォード大学と2.3で述べた研修を参考にすると以下の様になる。

スタンフォード大学をまねるとすると、以下の様に、6科目ぐらいを設定することになる。

- ・Artificial Intelligence/これまでの人工知能
- ・Machine Learning/機械学習
- ・Deep Learning/深層学習
- ・線形代数
- ・Statistics for Engineers/確率と統計
- ・AIも含めた情報に関する法と倫理

昨今では、行列と線形変換は高等学校の学習指導要領からなくなっており、2022年からの新学習指導要領でもこの分野は軽視されているので、事前にしっかりと数学の授業を行う必要がある。「確率と統計」は情報系の大学ではかなり整備されているので、特に述べる必要はない。「これまでの人工知能」という授業では、第一次AIブーム～第三次までをざっとレビューする授業となる。

あと、最近出版されたアメリカの線形代数の本には機械学習や深層学習に関する章が追加されている(11)。

また、「AIも含めた情報に関する法と倫理」では、従前からある情報倫理の授業だけでは対応できない。従前の授業は著作権を中心とした知的所有権をメインに扱っているからである。

### 4. まとめ

教員研修では技術だけなら半日、企業内研修では技術3日、法律・倫理は半日ぐらいで施可能である。大学なら6科目ぐらいになるだろう。

### 謝辞

有限会社電腦匠工房でAI研修の場を提供してくれたことに謝辞を申し上げる。また、IEC情報教育研究会のオンライン研究会(2020年7月12日実施)において、中村晃氏(金沢工大)、土佐康氏などと有益な議論ができたことに謝辞を申し上げる。また、法律・倫理に関する問題では田中規久雄氏にいろいろとご教示いただきましたことに感謝している。

### 参考文献

- (1) 情報処理推進機構 AI 白書編集委員会(編): "AI 白書 2017" KADOKAWA (2017)
- (2) 情報処理推進機構 AI 白書編集委員会(編): "AI 白書 2019" KADOKAWA (2018)
- (3) 情報処理推進機構 AI 白書編集委員会(編): "AI 白書 2020" KADOKAWA (2020)
- (4) 浅川伸一, 江間有沙, 工藤郁子, 巢籠悠輔, 瀬谷啓介, 松井孝之, 松尾豊, 一般社団法人日本ディープラーニング協会(監修): "ディープラーニング G 検定(ジェネラリスト) 公式テキスト" 翔泳社 (2018)
- (5) 明松真司, 田原眞一, 杉山将(監修): "徹底攻略 ディープラーニング G 検定 ジェネラリスト問題集" インプレス (2019)
- (6) クロノス: "スッキリわかるディープラーニング G 検定テキスト&問題演習" TAC 出版 (2020)
- (7) 山下長義, 伊達貴徳, 山本良太, 松本敬裕, 横山慶一, 杉原洋輔, 浅川伸一(監修), 遠藤太郎(監修): "これ1冊で最短合格 ディープラーニング G 検定ジェネラリスト要点整理テキスト&問題集" 秀和システム (2020)
- (8) <https://stanford.edu/~shervine/1/ja/teaching/> (2020年8月24日確認)
- (9) 江見圭司: "AI 人材を指向した人工知能カリキュラムの試案", JSiSE 研究会, 2020年第3回(2020)
- (10) 江見圭司, 江見善一: "線形代数と幾何" 共立出版 (2004)
- (11) (a) G. Strang: "Linear Algebra for Everyone", Wellesley-Cambridge Press (2020); (b) <http://math.mit.edu/~gs/everyone/?fbclid=IwAR1kEVN0tc3C-SBZBqikVcQKqDtU00KtDdtwRoz1DiXkamKksI91E3n3onk> (2020年11月29日)