

特集1

本学の AI 教育に対する取り組みについて

杉井 裕

純真学園大学 保健医療学部 医療工学科

Approach to Artificial Intelligence education of this University

Yuh SUGII

Department of Medical Engineering, Faculty of Health Sciences, JUNSHIN GAKUEN University

【要旨】 本学では AI（Artificial Intelligence：人工知能）技術を正しく理解して活用するための人材育成を目標に、保健医療学部2年次の学生に対して『人工知能学』を開講している。当該科目の到達目標の一つに「AI 技術を含む情報系の資格取得を目指す」ことがあり、ジェネラリスト検定（G 検定）の取得を奨励している。G 検定は、JDLA：Japan Deep Learning Association（一般社団法人日本ディープラーニング協会）が実施している、ディープラーニングを事業に活かすための知識を保有しているかを確認するための試験である。G 検定のこれまでの合格率は、年平均で64.3%だが、すでに知識や経験を持った人が多く試験に臨んでいるため、情報系の専門分野ではない本学学生が合格するのは難しい。講義で合格率を高めるために取り組んでいる内容と、『人工知能学』を学ぶことの意義について考えていく。

キーワード：AI 教育、人工知能学、G 検定、ディープラーニング

1. はじめに

AI（Artificial Intelligence：人工知能）技術の発展は著しい。乗車予測の精度が上がることでつながるタクシー売上の向上、1 時間はかかっていた計算が5 分に短縮された保険の見積り、需要変動や仕入れ条件を加味して作成された発注リストにより大幅に減少した商品の過剰発注、5 日はかかったモノクロ映像の色付け作業が1 日に短縮…。様々な業種で、AI による業務効率化のための驚くべき威力が確認されている。圧倒的な効率化は業務に余裕をもたらし、これまでこなしていきただけが精一杯だった業務内容に、付加価値という新たな価値を創造していくための時間と心のゆとりという恩恵をもたらす。こうして AI は、ビジネスプロセスの一部を代替して全く新しい価値を生み出していく。この AI を実現する手法の一つが、ディープラーニングである。ディープラーニングとは、脳の仕組みを模倣して作られた機械学習の一種である。人間が問題を解決するための法則を機械に与えて指示するのではなく、データを機械に与えてそこから法則を学習させる。すなわち膨大なデータの中から人がこれまで把握しきれなかった傾向や法則を探り出し、現象の解析や予測をすることで、業務作業に革新的な効率化や最適化を図ることが可能となる。その結果を人が受け取って、最終判断のために活用していく働き方が、現在急速に各分野で普及している。医療分野においても同様で、すでに医療画像にディープラーニングを活用した医療機器が医療現場で使われており、診断精度の向上だけでなく、人手不足の解消にもつながる応用領域は確実に広がっている。そこで本学では AI 技術を正しく理解して活用するための人材育成を目標に、保健医療学部2年次の学生を対象に『人工知能学』を開講している。当該科目は「演習」の形態だが、到達目標の一つに「AI 技術を含む情報系の資格取得を目指す」という項目があり、ここで G 検定の取得を奨励している。そこでまずこの G 検定の概要について説明し、本学の AI 教育に対する取り組みを述べていく。

2. G 検定

2-1. G 検定とは

G 検定（公式名：ジェネラリスト検定）は、JDLA：Japan Deep Learning Association（一般社団法人日本ディープラーニング協会）が実施している、ディープラーニングを事業に活かすための知識を検定する試験である。JDLA では、G 検定の名称にも使われている「ジェネラリスト」を、「適切な活用方針を決定して、事業活用する能力や知識を有している人材」と定義している。したがって人工知能やディープラーニングなどの技術を理解し、それぞれの分野において社会で活用することができる人材育成を目的として、この検定は発足した。

G 検定の試験は通常年 3 回から昨年は年 5 回に増え、2024年は年 6 回（1 月・3 月・5 月・7 月・9 月・11 月）の開催が予定されている。出題は200問程度の多肢選択式による知識問題を120分で解答するが、その範囲は多岐にわたり、主に以下の内容があげられる。

1) 人工知能（AI）

ディープラーニングを理解するための基礎となる分野で、人工知能の定義や研究の歴史、人工知能をめぐる動向、人工知能分野の問題。

2) 機械学習の具体的手法

教師あり学習、教師なし学習、強化学習、モデルの評価。

3) ディープラーニングの概要と手法

ニューラルネットワークとディープラーニング、ディープラーニングのアプローチと実現方法、学習法の最適化、活性化関数、畳み込みニューラルネットワーク、深層生成モデル、画像認識分野、音声処理と自然言語処理分野、深層強化学習分野、モデルの解釈性とその対応、モデルの軽量化。

4) ディープラーニングの研究分野

画像認識、自然言語処理、音声処理、ロボティクス、マルチモーダル、モデルの解釈性などのディープラーニングの基礎概念と応用技術において、研究分野で用いられる技術や課題についての理解。

5) ディープラーニングの社会実現に向けて

AI プロジェクトの進め方、データの収集、データの加工・分析・学習、セキュリティ対策、クライシスマネジメント等。

6) 数理・統計

統計検定 3 級程度の基礎的な知識。

2-2. G 検定の受講者

G 検定の合格者における職種別の内訳は、2023年第 3 回試験の結果でみると図 1 の通りである。

職種としては、研究開発や情報システム・システム企画といった専門性の高い職種が多く、合わせて全体の約 4 割を占めている。さらにこれを業種別に分けたときの、合格者の内訳を表 1 に示す。最も多い業種は製造業で全体の 28.3%を占めている。次いでソフトウェア業が15.8%，情報処理・提供サービス業が15.2%，金融・保険、不動産業が14.7%となっている。製造業

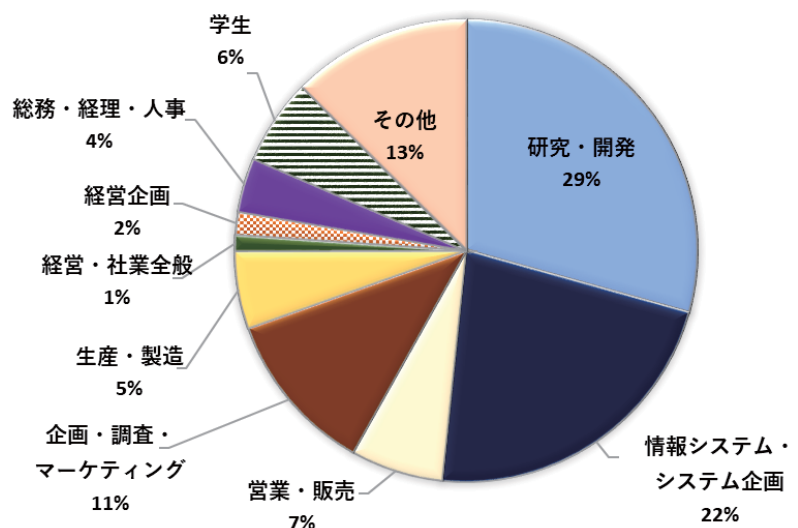


図1. 「G検定の職種別合格者の割合」

2023年第 3 回試験結果より作図（一般社団法人日本ディープラーニング協会）

表1. 業種別合格者割合

業種	合格者割合	業種	合格者割合
ソフトウェア業	15.8%	調査業、広告業	1.1%
情報処理・提供サービス業	15.2%	医療・福祉業	1.6%
コンピュータ及び周辺機器製造または販売業	1.1%	教育（学校、研究機関）	0.5%
農業、林業、漁業、鉱業	0.5%	官公庁、公益団体	0.5%
建設業	1.6%	大学院生	0.5%
製造業	28.3%	大学生	3.8%
電気・ガス・熱供給・水道業	1.1%	専門学校生	1.1%
運輸・通信業	2.2%	高校生	0.0%
卸売・小売業、飲食店	2.2%	中学生	0.0%
金融・保険業、不動産業	14.7%	無職、その他	3.8%
サービス業	4.3%		

* 2023年第3回試験結果より

からの合格者は、この1年で14%から28%と倍増している。したがって合格者の特徴をみると、情報処理関連業などのプログラミング等に関わる業界や、実務でデータ分析の活用機会が多い製造業や金融・不動産業での合格者数を合計すると全体の74%となり、大多数を占めていることがわかる。

次に合格者を年代別の構成でみると、図2の通りとなる。最も多いのが40代で28%、次いで30代の25%、20代の22%、50代の19%となっている。すなわち合格者の過半数となる53%を30代～40代の世代が占めており、実務経験が豊富な層が多く合格していることがわかる。これらのデータから、全体の傾向としてG検定の合格者は普段からプログラミングやデータ分析の経験があり、基礎知識を持った受験者が多いことが分かる。

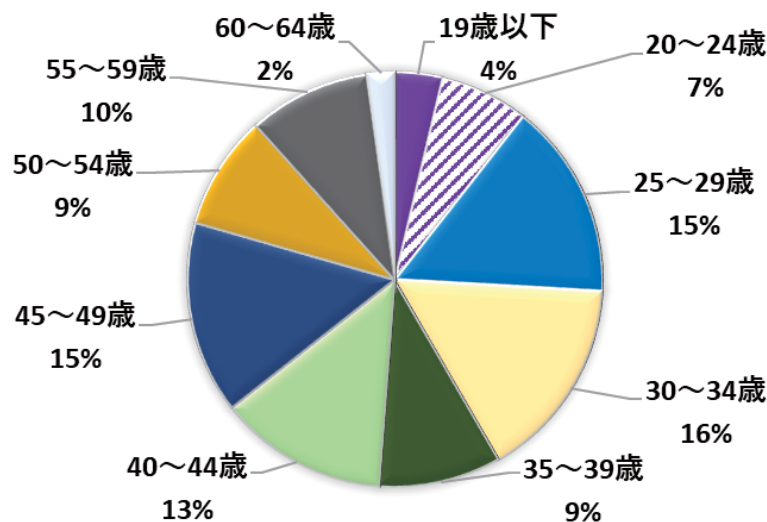


図2. 「G検定の年齢別合格者の割合」

2023年第3回試験結果より作図（一般社団法人日本ディープラーニング協会）

2-3. G 検定の合格率

G 検定の合格率は、検定試験が始まった2017年から2023年の平均で64.3%、ただし回によってばらつきがあり、これまでの最高は2023年の第4回で72.2%、最低は2017年の第1回で56.8%となっている。表2は公開されているこれまでのG 検定の合格率を、年平均で換算したものである。

G 検定では合格者数などのデータは公開されているが、合格ライン、合格基準とされる得点は公開されていない。しかし出題範囲が広く、深い専門知識が問われること、さらに合格者の多くが研究開発や情報システム等の職に携わっていることから、すでに知識や経験を持った人が多く試験に臨んでいるため、合格率が試験の難易度よりも高くなっていることが予想される。

表2. G 検定合格率の推移

年平均合格率	
2017年	56.8%
2018年	61.0%
2019年	71.6%
2020年	65.1%
2021年	63.2%
2022年	63.5%
2023年	68.7%
平均	64.3%

* 参考文献1) より作成

3. 本学の AI 教育に対する取り組み

G 検定は専門性が高く、受験者も実務を通して専門知識を有している場合が多いため、基礎知識がなく新たに AI を学ぼうとする受験生がいきなり検定に合格するのは難しい。特に本学のように、医療系の大学生でこれまでに情報系の専門知識を修得していない場合は、最初のとりかかりから学修に困難をきたしてしまう可能性が高いことは予想に難くない。そこで本学では『人工知能学』を履修するにあた

表3. G 検定対策コース-カリキュラム

講義タイトル	学習内容	学習時間
人工知能の歴史と動向	人工知能の定義と歴史・第一次AIブーム(探索手法)・第二次/第三次AIブーム	1
機械学習の基礎	教師あり学習・教師なし学習	1
評価指標	回帰問題の評価指標・分類問題の評価指標・検証と過学習・データリーケージ	2
数学の基礎と確率	数学の基礎・統計基礎・確率	1
機械学習の手法	線形回帰・損失関数・正則化・ロジスティック回帰・kNN・SVM・決定木・アンサンブル・ランダムフォレスト・アダブースト・勾配ブースティング・ハイパーパラメータ・クラスタリング・次元削減・時系列モデル・レコメンデーション	2
ニューラルネットワーク	ニューラルネットワーク・単純パーセプトロン・パーセプトロンの限界・重み・バイアス・多層パーセプトロン・誤差関数・活性化関数	2
ディープラーニング	ニューラルネットワークの学習・学習の課題・学習テクニック・オートエンコーダ	2
CNN	CNN概要・畳み込み演算・プーリング・出力層・畳み込み発展	2
RNN	RNN概要・RNNの学習と教師強制・問題点・ゲート付きRNN・発展形・Attention	2
深層生成モデル	生成モデルの概要・VAE系列・GAN系列	2
深層強化学習	強化学習概要・教師あり学習と強化学習の違い・方策/価値ベース・深層強化学習	2
画像処理	画像分類・物体検出・セマンティックセグメンテーション	2
自然言語処理	形態素解析・分散表現・単語埋め込み・N-gram・word2vec	2
人工知能と社会・倫理	社会問題・ニュース・原則やガイドライン(世界)・日本/各国の政策動向	1
試験対策問題①~⑧	1回50問×8回分の試験対策問題(WEBテスト)	4
修了試験	G検定本番と同様の制限時間120分・225問出題のWEBテスト	2

* 参考文献4) より

表4.『人工知能学』授業計画

回	テーマ	学修内容
1	人工知能の概要	人工知能の定義と歴史
2	人工知能をめぐる動向	探索・推論・知識表現
3	人工知能に関する数学の復習 1	三角関数・微分・積分
4	人工知能に関する数学の復習 2	ベクトル・複素数平面
5	AIに学習させてみよう 1	教師あり学習
6	AIに学習させてみよう 2	教師なし学習
7	AIに学習させてみよう 3	強化学習
8	AIに学習させてみよう 4	モデルの評価
9	脳の神経回路をコンピュータで表現する 1	ニューラルネットワークの概要
10	脳の神経回路をコンピュータで表現する 2	ニューラルネットワークの応用例
11	脳の神経回路をコンピュータで表現する 3	ディープラーニングの概要
12	脳の神経回路をコンピュータで表現する 4	活性化関数
13	脳の神経回路をコンピュータで表現する 5	ディープラーニングの手法
14	脳の神経回路をコンピュータで表現する 6	深層強化学習
15	医療や工学におけるAIの応用事例	ディープラーニングの社会実現にむけて 産業への応用事例

り、機械学習やディープラーニングの知識を網羅的に学ぶ民間企業による e-ラーニング受講を併用している。表3は、本学が利用している「G 検定対策コース」のカリキュラムである。

当該講座は、講義を通して AI 基礎知識を幅広く修得するために効果的な学修が可能となるカリキュラムとなっている。しかし実際にはこれを理解するための予備知識となる学修が必要で、そこを本学では『人工知能学』の講義の中で扱っている。表4が本学の『人工知能学』の授業計画である。AI に関

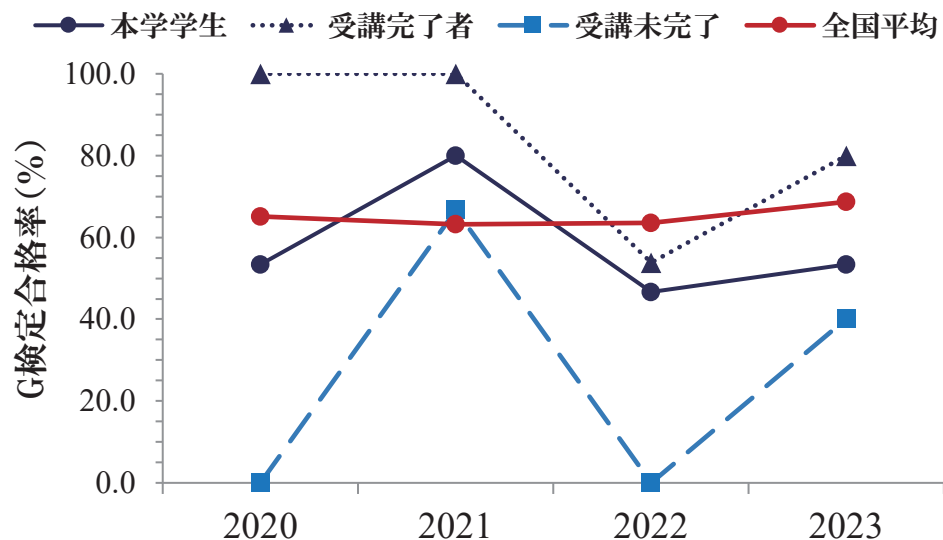


図3.「本学の G 検定合格率—全国平均との比較」

本学の2020年から2023年までの G 検定の合格率を直線（紺色・●）で示す。受験生の内、『人工知能学』講義と併用している e-ラーニング受講完了者の合格率を点線（▲）で、e-ラーニング受講未完了者の合格率を破線（■）で示す。赤線は、全国の G 検定の年平均合格率（表2より）である。

する基本的な理解を修得するため、人工知能に関する基礎理解のための数学の学修に始まり、プログラミングやディープラーニングの手法や応用を、適宜コンピュータを使った演習を組み込みながら学修する内容となっている。

本学では『人工知能学』が開講して、今年度で4年目となる。開講初年度となる2020年（令和2年）度からの、G検定合格率の推移を本学と全国とで比較したものを図3に示す。本学の合格率のこれまでの最高は2021年の80%、最低は2022年度の46.7%で、4年間の平均は58.3%である。同時期の全国の合格率の平均は65.1%だが、合格者の特徴である研究開発や情報システム・システム企画といった専門性の高い職種が約半数を占め、さらに実務経験が豊富な年齢層が多く占めている中で、さほど遜色ない合格率を本学学生が出したことは、学生の努力の賜物だと感じている。また、受講と併用しているeラーニングは、全体の所要時間が30時間程度必要だが、学生はこれを講義以外の時間で自主的に学修しなければならない。したがって学生のなかにはG検定受験までにeラーニング受講が完了しない場合もあるが、このeラーニングの受講完了者と未完了者との合格率の差は歴然としている。図3で示された点線（▲）は、『人工知能学』履修者の中でeラーニングを完了させた学生のG検定合格率だが、その合格率は平均83.4%で、全国平均（赤線）を大きく上回り、合格率100%を達成した年も2回あった（2020年、2021年）。反対にeラーニング未完了者の合格率は破線（■）で示しているが、その平均合格率は26.7%と極めて低く、さらに合格率0%、すなわちeラーニング未完了者は誰も検定試験に合格しなかった年も2回あった（2020年、2022年）。したがって、G検定合格率はeラーニングの受講完了と密接に関連しているが、自主学修の継続にはそもそも高い目的意識が必要なため、eラーニングの受講がG検定に結びつくというよりも、むしろ学修意欲の差が合格率に表れたのではないかと推測する。今後の成績向上のためには、学生の目的意識を高め、いかに学修意欲の向上につなげていくかが肝要であると考えている。

4. 終わりに

現在のディープラーニングは、正解となるデータを大量に用意する「教師あり学習」が主流だ。しかしGoogle DeepMindが2015年に開発したコンピュータ囲碁プログラムの「AlphaGo（アルファ碁）」は、「教師なし学習」の一部を採用している。これは正解データが与えられていない状態でプログラム自身が試行錯誤しながら「強化学習」していく方法で、AlphaGoはこの方法で自分自身との対局を数千万回繰り返すことによって、2017年にはついに世界トップ棋士（柯潔九段：中国）を制した。こうした成果が「AIが人を超える」象徴的な事例となり、人の仕事がAIに取って代わられるという考えが人々の中で現実味を帯びてくる要因となった。

しかしG検定の受験者で、社会人による学修の目的や感想をみると、「AIのできる事、できない事、どのように仕事にAIを活かしていくかが理解できた」、「今後ずっとAIを知らないで使われる人でいたくないと思った」等、予想を超えて急速に発展していくAI技術に対して、自身の将来を主体的にとらえていくために学んでいく姿勢がうかがえる。

人が単純作業から解放され、すぐれた行動予測や異常検知の技術が人の五感さえも不要とし、ひいては創作さえもAIが担ってしまうような社会が、すぐそこまで来ているかもしれない。だがその時、人が次に追い求めるものを考えた時、あるいは逆に「人間らしさ」なのかもしれないと思う。だからこそ学生には、『人工知能学』という学びを通して、将来のために自身がどうあるべきかを常に考えながら、自己形成していったほしいと願っている。

【参考文献】

- 1) 一般社団法人日本ディープラーニング協会 <https://www.jdla.org/>
- 2) 日本ディープラーニング協会「G検定とは」 <https://www.jdla.org/certificate/general/>

- 3) アガルートアカデミー「G 検定とは？」<https://www.agaroot.jp/datascience/column/deep-learning-for-general-difficulty-level/>
- 4) Avilen ホームページ <https://schoo.jp/biz/landing/>
- 5) 日経クロストrend, 「ディープラーニング活用の教科書」日経 BP 社, 2018年
- 6) 多田智史, 「あたらしい人工知能の教科書」翔泳社, 2017年
- 7) 大西加奈子, 「いちばんやさしい AI 超入門」マイナビ出版, 2018年
- 8) 中島能和, 「パソコンで楽しむ 自分で動かす人工知能」インプレス, 2017年