

AI時代に求められる汎用能力に関する試論

大島 武

基礎教育課程

A Tentative Study of General-Purpose Ability in the Workplaces Adaptable to the Artificial Intelligence Technologies

OSHIMA Takeshi

Division of Liberal Arts and Science

(Received October 31, 2019 ; Accepted December 11, 2019)

キーワード：AI（人工知能）、コンピュータによる仕事の代替、技術革新、汎用能力

Abstract

This paper clarifies two issues. One is how technological innovation such as AI (Artificial Intelligence) affects the industrial society. The other is what kind of General-Purpose Ability we will need in the changing business environment. The analysis is as follows. First, it surveys technological innovation historically, focusing on Artificial Intelligence and Robotics. Second, it defines general purpose ability, considering prior studies. Third, as a tentative study it suggests three abilities which will be more important for the modern workers: "ability to interact", "service orientation", and "added value creativity". Finally, based on the above, this paper suggests the role of liberal arts education in the university.

1. はじめに

技術革新が人間の仕事の内容や形態に変化をもたらすのは現在に限ったことではない。たとえば高度経済成長期（1960年代～1970年代前半）において事務処理は手作業中心であり、綺麗な文字が書けることが重要なスキルの1つであった。1980年代の企業秘書はOA機器を使いこなし、上司のスケジュール管理や文書事務を担ったが、現在これらの業務の多くは情報ネットワークシステムなどに代替されている。

こうした環境変化が企業組織や実務に与える影響について、池内（1997）はデジタル・エコノミーという語を用いて論じた⁽¹⁾。また、福永（1997）は、OA化に伴う秘書業務の変容を概観した⁽²⁾。単独の技術では特に電子メールについて大島ら（2000）がワーキングスタイルに与える影響を⁽³⁾、北垣（2003）が秘書の情報伝達機能に与える影響を⁽⁴⁾、それぞれ調査報告している。

しかしながら、こうした研究の蓄積は、急速な技術革新に十分に追いついていないとはいえない。また、クリエイター志向の強い学生の多い本学芸術学部においても、キャリア教育の視点から、求められる人材ニーズの変化

に無関心ではいられない。そこで本稿では、AIに代表される近年の技術革新が産業界に与える影響について多面的に考察する。ビジネス環境と個人のスキルの両面から検討を加え、AI時代に求められる汎用能力に関する試論を提示する。

2. 技術革新がもたらすビジネス環境の変化

技術革新はこれまで人間の労働環境に大きな恩恵をもたらしてきている。産業用の工作機械が生まれたことにより、労働者は肉体的にきつい仕事から解放され、コンピュータの自動処理技術により、オフィスワーカーのルーチンワークは大きく軽減された。それぞれの技術の導入期には「機械が人間の仕事を奪ってしまうのではないか」という不安が広がったが、実際には、人間がしなければならない高次の仕事が新たに創出された⁽⁵⁾。

しかし現在進行している新たな技術革新が、同じようにビジネス環境と調和し、人間の仕事と折り合いをつけていく保証はない。意思決定や対人業務など、これまでおおむね人がやっていた業務についても自動化の流れが生まれつつある。本章では、その中核技術であるAI（人工知能）技術を概観し、人間の仕事との代替の問題を中

心に検討する。

2.1 AIの進化

人間に近い知的活動を行う機械についての研究は1940年代から活発化し、1956年に開かれたダートマス会議において、この研究分野がArtificial Intelligence（人工知能）と呼ばれるようになった⁽⁶⁾。1980年代に入るとAIの産業化が進展していく。この時期の主流の技術はエキスパートシステムとも呼ばれ、人間が情報とそれを処理するためのルールを与えて、機械による自動化を図るものであった。

2000年代は機械学習が主流となる。機械学習とは、「大量のデータを機械に読み込ませて特徴を抽出し、分類や判断といった推論のためのルールを機械に作らせようとする仕組み」⁽⁷⁾である。たとえば色々な果物の中からリンゴだけを識別するには、リンゴの画像、そうでない果物の画像を大量に与える。リンゴの特徴を数値化し学習させることで、コンピュータが高い確率で他の果物と識別できるようになる。

従来の機械学習では、人間がその特徴を分析し、数量化して機械に教えていたが、どの特徴に着目すべきかを機械自ら判断する技術も徐々に確立されてきた。これがディープラーニング（深層学習）である。


こうした急激な技術革新に対してR. カーツワイルは、

その著書 *The Singularity is Near*（日本語版：『ポストヒューマン誕生』NHK出版）において、人類は今世紀半ばに特異点（Singularity）を迎えると主張した。特異点とは、テクノロジーが急速に変化し、それにより甚大な影響をもたらされ、人間の生活が後戻りできないほどに変容してしまうような未来⁽⁸⁾を指す。シンギュラリティという耳慣れない言葉は一人歩きし、「技術の進歩はますます加速して機械の能力が人間の能力をはるかに超えるときが来る」⁽⁹⁾「機械はディープラーニングの技術を駆使して人類ではなく機械のためになるような使い方をしないとともかぎらない」⁽¹⁰⁾といった言説も生まれた。

しかしカーツワイルの主張は、コンピュータの処理能力の向上など、技術の指数関数的な成長のデータを主な拠り所としており、個々のAI技術の可能性を綿密に精査したものではない。数理論理学者でAIプロジェクトのディレクターを務める新井（2018）によれば、ディープラーニングにしても統計的手法の延長であり、AI自身が自律的に学習して人間にもわからないような真の答えを出す夢のようなシステムではない⁽¹¹⁾。AIに処理させる課題を設定し、そのために必要なデータを与えることができるのは、現状では依然として人間だからである。コンピュータの知能が人間と拮抗する状態を真のAIとするならば、その実現は少なくとも近未来においては見

図表1 認知テクノロジーの種類と変化

知性のレベル 

知性のレベル	作業の種類	人間支援	反復作業の自動化	状況認識・学習	自己を認識した知性
行動のレベル 	数値分析	データの視覚化 仮設主導型の分析	オペレーショナル分析 採点 モデル管理	機械学習 ニューラルネットワーク	未開発
	言葉や画像の理解	文字や音声の認識	画像認識 マシンビジョン	ワトソン 自然言語処理	未開発
	デジタル作業遂行 (管理と意思決定)	ビジネスプロセス管理	ルールエンジン プロセスオートメーション	未開発	未開発
	物理的作業の遂行	遠隔操作	産業ロボット 協力ロボット	完全に自立したロボット 自動運転車	未開発

出所：T. ダベンポート & J. カービー著『AI時代の勝者と敗者』2016 日経BP社 p.56 一部改変

通せていないと言うべきであろう。また、人工知能学会の会長を務めた山口（2016）は、「AIも多様であり、抽象的で汎用的な議論はあまり建設的でなく、具体的な知的システムの構成をとおして議論することが重要」と述べている⁽¹²⁾。個々のAI技術が、人間の仕事や生活を補完したり拡張したりしていることは事実であり、それらを地道に検討することにこそ、より大きな意味がある。次節では、「知性」「行動」の両面から見た機械の進化を概観し、人間の仕事に与える影響を探る。

2.2 知性と行動の両面における機械の進化

T.ダベンポートとJ.カービーは認知テクノロジーの進化について、知性レベルと行動レベルの両面から検討した（前頁：図表1）。

行動レベルで見ると、数値分析、言葉や画像の理解、デジタル作業の遂行、物理的作業の遂行の順で、すでに人間支援のテクノロジーは確立している。反復作業の自動化も急速に進展しており、たとえばアメリカの医療保険会社では医療保険の支払請求の自動処理は2002年には全体の37%だったが、2011年には79%になっている⁽¹³⁾。「従業員がいない」⁽¹⁴⁾とさえ形容されるアマゾンの倉庫では、産業用ロボットが配達商品の仕分けで日々大活躍している。

知性レベルの進化については、1列目の数値分析に着目し、小売店のPOSシステム（販売時点情報管理システム）を例にとって検討したい。日本のコンビニエンスストア1号店ではその日の売上を把握するため本社社員が手書きで売れた商品をノートに記録していた⁽¹⁵⁾。やがてバーコードで商品データを瞬時に送り、自動処理するシステムが開発された。人間支援と反復作業の自動化の実現である。現在は処理された数値データをもとにAIが在庫管理や需要予測を行うことができる。図表1にあるように、デジタル作業の遂行（管理と意思決定）は状況認識・学習のレベルではまだ技術が開発されていない。AIによる需要予測も人間による課題設定、意思決定のサポートという点にとどまっている。しかし、たんなるデータ処理ではなく、「学習に基づく判断」という極めて人間的な仕事の一部にAIが広く活用され始めている点には留意が必要である。

2.3 コンピュータによる仕事の代替

では、AI技術に代表される急速な技術革新が具体的に人間の仕事にどのような影響を与えるのか。M.オズボーンとK.フレイは野村総合研究所との共同研究で、日本国内601種類の職業について、それぞれAIやロボット等で代替される確率を試算した⁽¹⁶⁾。その結果、今後

15年～20年の技術的進歩を前提に、日本の労働人口の約49%が高い確率（66%以上）で代替可能であるとの結論を出している。同時に、代替可能性の高い職業／低い職業の例も提示され、社会に大きなインパクトを与えた（資料1.2）。

上記研究においては、まず各職業がどのような特徴（必要なスキル・知識、仕事の環境、従事者の価値観、職業の方向性など）を持つかについて定量的なデータが収集された。次に過去の事例や現在の動向から、自動化が確実に起きると判断される職業群を分析のための教師データに設定した。それらについての機械学習を通して自動化に向くか向かないかに影響する重要度の高い10の因子が明らかにされ、その職業を自動化できる技術的な可能性（機械化可能性）が算出された⁽¹⁷⁾のである。

「コンピュータによる仕事の代替可能性をコンピュータが算出した」という事実は示唆的である。そして、より重要なことは、同研究はあくまで代替の可能性を算出したものであり、実際に代替されるかの検討はしていないという点である。実際に代替されるかどうかについては、労働需給や顧客側の指向なども大いに関連すると考えられる。オズボーンらの研究成果は今後AIによる仕事の代替問題を考える基礎データ、議論のきっかけとして提えたい。

2.4 自動化されやすい仕事

前節では仕事の代替の問題について「職業」という視点からの研究成果を検討した。本節では「仕事の内容・性質」に着目し、ダベンポート&カービーが示した自動化されやすい仕事の例⁽¹⁸⁾をヒントに、ビジネス実務研究のこれまでの知見も踏まえながら考察する。

仕事の「量」「深さ」では人間はすでに機械にかなわない。しかし「幅広さ」や「臨機応変さ」では、依然として人間が優位にある。こうした点から、以下の性質をもつ仕事が自動化されやすいと考えられる。

(1) 人との接触があまりない仕事

一見高度に思われる実務でも、対人接触が少ない業務は自動化される可能性がある。対人業務においては、相手の反応に合わせた幅広い、臨機応変な対応が不可欠であり、これらは現状AIには不得手な分野である。

一方、たとえば高度な専門性が求められる医療分野においても対人接触が少なければ自動化の余地がある。レントゲン画像に写った黒い影を分析し、ガンかどうかを判断する「画像診断」においては、すでにAIが人間を凌駕している。膨大な量のガンである画像と、そうでない画像を与えられたAIは学習をし、ガンである画像に共通する特徴を見つけ出す。この仕事自体には、不確定

要素をもたらす対人接触はなく、焦点の定まった（幅の狭い）目標に向けて膨大な量のデータ処理に基づく奥深い分析が求められている。このように狭く、深く、量が重要な、例外の少ない仕事は自動化されやすい。

ところで、同じ医療業務でも「問診」はどうだろうか。患者側が必要な情報を要領よく伝えるとは限らない。診断に直接関係のない話をする可能性もある。訴えてくる症状についての表現も人それぞれであるし、耳鼻科に行くべき患者が内科を受診することもあるかもしれない。相手の反応をみて言うことを変え、例外的なケースも処理できる臨機応変さは、現状では人間にしか実現できないものである。

(2) 明確な秩序だったルールがある仕事

一貫した明確なルールがある分野は仕事が自動化されやすい。ダavenport&カービーは、財務諸表監査や税務処理を例に挙げている。

会計のルールや税務の体系は極めて複雑であり、その専門家が必要とされている。しかし、たとえば税金の確定申告書作成などの個別の仕事に着目すると、そのルールは複雑で細かいが、一貫している。ここに自動化の余地があり、すでに個人、法人それぞれについてサポートシステムが提供されている⁽¹⁹⁾。

もちろんシステム導入により税理士という職業がなくなるのではなく、税務の専門家として顧客相談に応じる職務は残り続ける。しかし仮に高度な専門知識を有する職業であっても、一貫したルールに基づくペーパーワークの部分は自動化されやすいという点には注目すべきである。オズボーンらの「人工知能やロボット等による代替可能性が高い100種の職業」(資料1.2)の中には、行政事務員、経理事務員、通関士などが挙げられている。また上位100種の中には入っていないものの、税理士、公認会計士、弁理士、司法書士などの代替可能確率はそれぞれ順に92.5%、85.9%、92.1%、78.0%と、おしなべて高い⁽²⁰⁾。高度な専門性が必ずしも仕事の自動化、代替可能率と負の相関がないことについては留意しておきたい。

(3) 一貫性が強く求められる仕事

同じ状況で同じ情報が与えられても、人によって対応が分かれることはある。それぞれの個性がある以上、それはある程度やむを得ない。ビジネスマナーや各種のプロトコルなどは、人間には多様性があるという前提のもとで、行動の指針を定め、ある程度の一貫性を保とうとするアプローチであるとも言える。

一方で、とくに意思決定を要する業務においては、担当者によってあまり判断が分かれすぎると不都合な場合もある。保険の損害査定や銀行による融資の可否判断な

どは、私情を交えず客観的なデータ分析から公正な結論を出す必要がある、こうした業務は自動化に向いている。もちろん意思決定のすべてのプロセスを自動化する段階には至っていないが、客観性を担保するための補助的な手段としてAI技術は積極的に活用されており、今後その度合いは増していくと考えられる。

また、よりシンプルな対面業務においても、対応の一貫性に重きがおかれる場合は、自動化が進むかもしれない。顧客側がとくに複雑な回答を求めているとき、「人によって回答内容が違う」といった不満が出ないように、あえて自動応答システムを採用するというビジネスモデルはあり得るだろう。

ダavenport&カービーは、他にも自動化の例を挙げており、その1つに計量分析がある。たとえばオンライン広告について、特定の顧客をターゲットにするために必要なモデルの数は1週間で数千に及ぶが、実際に顧客が広告を見て購買につなげる確率はよくて1000分の1程度といわれる。これでは人間が注意を払うには割に合わず、機械学習を通じたモデル生成に頼らざるを得ない⁽²¹⁾。しかしながら、この例は元々人間にはできない仕事をAIが担っているのであり、いわば業務の「拡張」である。本節では、人間の仕事の「代替」という観点を重視し、上記3つに絞って検討した。

3. 求められる汎用能力

ここまでは、AI技術に代表される技術革新がビジネス環境に与えている影響について検討してきた。本章では、これらの環境変化に対応するために必要な汎用能力について考察する。本稿においては、「どのような職業に就く場合でも共通に求められ、実際の行動レベルで現れる能力」を汎用能力として定義する。

技術革新の進展の中でより重視されていく汎用能力を検討するうえで、高等教育のアウトプットという視点から「ジェネリックスキル」を、より実務に即した能力という点から「ビジネス実務汎用能力」を取り上げ、その先行研究をまず概観する。

3.1 ジェネリックスキルへの関心の高まり

世界的規模で行われている学習到達度調査(PISA)の主要な目的は、各国が自国の教育水準を知り、教育政策のよりどころにすることにある。その実施主体であるOECD(経済協力開発機構)はPISAに根拠を与える試みとして、より大きな学力概念を提示するプロジェクトを1997年に開始し、その成果を2003年にキー・コンピテンシー(key competencies)としてまとめた⁽²²⁾。こ

のことが一つの端緒ともなり、世界各国でジェネリックスキル（generic skills）^(注)に関する議論が高まったのである。

日本においても大学のユニバーサル化とそれに伴う学生の質保証といった文脈から、どのような職業に就くにせよ共通して身に付けておくべき基礎能力の重要性が認識されるようになった。濱名（2006）は学部学科を問わず大学卒業者に求められる汎用的な能力をジェネリックスキルと定義付けた⁽²³⁾。また、白川（2006）は、特定の職業、組織、仕事に必要なスキルとは異なり、あらゆる職業を超えて活用できる「移転可能なスキル」であることを強調している⁽²⁴⁾。

2000年代にはジェネリックスキルに関する指針が各省庁から示された。文部科学省中央教育審議会の答申では、大学教育に共通な能力として「学士力」を、経済産業省は基礎学力と専門知識をつなげて活用する能力として「社会人基礎力」を提示している。また、厚生労働省は、企業が採用に当たって重視し、基礎的なものとして比較的短期間の訓練により向上可能な能力として「就職基礎力」を定義付けている。

3.2 ビジネス実務汎用能力のモデル

ここまで概観したジェネリックスキルは、それぞれ強調するポイントに濃淡はあるものの、「実社会に出る前に」身に付けておくべき能力として捉えられている点で共通している。それは高等教育機関の目標設定として意義深いものであるが、本稿で論じている「どのような職業に就く場合でも共通に求められ、実際の行動レベルで現れる能力」と完全に一致するものではない。実務界で必要とされるスキルは、その全てが教育機関で完全に養成されるものではなく、職場における個々人の経験や学習の成果として徐々に確立していくものだからである。そこで本節では、実社会で働く人々へのインタビュー調査をベースに提唱された「ビジネス実務汎用能力」を取り上げる。

ビジネス実務汎用能力に関する本格的な研究は、一般財団法人全国大学実務教育協会による委託事業として進められた。大島ら（2010）は諸外国のジェネリックスキルを含む各種汎用能力、日本ビジネス実務学会の先行研究を精査したうえで、企業規模や業種の異なる16社の人事担当者に半構造化インタビューを行って検討を加え、6つの能力をビジネス実務汎用能力として概念化した⁽²⁵⁾（図表2）。ジェネリックスキルと同じく新卒時点で求められる能力として、「対話・対応力」「好感獲得力」「吸収力」「継続力」を、広くビジネス界で求められる（実務を行いながら身に付けていけばよい）能力として「付

加価値を付ける能力」「バランス感覚」を挙げている。このモデルは、各種ジェネリックスキルを検討したうえでビジネス現場のニーズを掘り起こしており、また長時間にわたるインタビュー結果を根拠にしていることから、一定の信頼性があると考えられる。そこで次節では本モデルを念頭に、技術革新に関するこれまでの知見も確認しながら、AI時代により重要度を増していくと思われる汎用能力を明らかにしたい。

図表2 ビジネス実務汎用能力のモデル

【ビジネス実務で求められる汎用能力】

- 付加価値を付ける能力
- バランス感覚



【新卒時点で求められる汎用能力】

- ◇対話・対応力
- ◇好感獲得力
- ◇吸収力
- ◇継続力

出所:「ビジネス実務分野における汎用能力とその教育方法」2010 日本ビジネス実務学会委託研究報告書 p.29

3.3 重要度を増す3つの能力

野村総合研究所は、前章で触れたA. オズボーンらとの共同研究を踏まえ、人工知能やロボット等で代替が難しい職業の特徴として以下のキーワードを挙げている⁽²⁶⁾。

■創造性

芸術、歴史学・考古学、哲学・神学など抽象的な概念を整理・創出するための知識

■ソーシャルインテリジェンス

他者との協調や、他者の理解、説得、ネゴシエーション、サービス志向性

■非定型

作業プロセスにまとめることが難しく、複雑で臨機応変な対応や状況判断が求められること

上記の知見を含め、これまでの自動化に関する議論、汎用能力に関する検討も踏まえ、AI時代に重要度を増すと考えられる3つの汎用能力を試論として提起する。

(1) 対話・対応力

ジェネリックスキルとして提起されている学士力、就職基礎力においては「コミュニケーション能力(スキル)」

で共通しているが、大島らのモデルでは「対話・対応力」としている。これは、研究手法として採用した半構造化インタビューの回答の中に、「レスポンスの良さ」「臨機応変な受け答え」「要点をすぐに把握し、対応できること」など、対面コミュニケーションにおける的確さ、柔軟さ、即応性を強調するワードが多数出たことによる⁽²⁷⁾。

大量の情報を処理して分析を加えることや、ルールに則ったペーパーワークは、今後加速度的にAI技術等に代替されていくであろう。前章でも触れたとおり、人との接触の少ない仕事は自動化されやすい。逆に言えば、不確定要素が大きく、例外的な処理さえも求められる「他者との接触を多く含む仕事」は、今後も残されていく。広い意味でのビジネスコミュニケーションで言えば、ビジネス文書が書ける能力やプレゼンテーション能力がこれからも重要なスキルであり続けることは言うまでもない。しかし、相手の心情や立場、話の文脈などを即時に読み取り、その場に合った対面コミュニケーションができる力こそが、今後一層重要度を増していくと考えられる。

(2) サービス志向性

野村総合研究所によるキーワードの中で、ソーシャルインテリジェンスは、高いレベルのコミュニケーション能力や想像力をベースに他者と良好な関係を構築していくスキルと捉えられる。中でも、サービス志向性はより重要度を増していくであろう。

コンピュータによる仕事の代替問題を議論する中で、あまり多くの研究が蓄積されていないのが顧客側の指向性についてである。AIによる自動応答が実用化され、無人の店舗や人が対応しないホテルのロビーなども技術的に可能になりつつある。しかし、仮に自動化が実現できるとしても、サービスを受ける側がそれを望まなければビジネスとして成立しない。機械ではなく誰か担当の人に説明を聞きたい、わからないところを教えてほしいといった顧客側のニーズはこれからも残り続ける。領域としてのサービス実務は一層重要度を増し、そこに従事する人たちに求められるサービス志向性は今後のキー・スキルになると思われる。

サービス志向性が強く求められるのは接客、接客などの業務に留まらない。上司、部下、同僚、取引先、他職種、ビジネス上関係するさまざまな他者の立場や心情を慮り、できるだけ相手を喜ばせようと気を配ることは人間にしかできない。強いサービス志向を持つビジネスパーソンには今後も活躍の場が広がっていく。

(3) 付加価値創造力

基礎的能力として「対話・対応力」と「サービス志向性」を挙げた。最後に、より高度なスキル、非定型業務

をこなす総合力としての「付加価値創造力」を提起したい。

付加価値の創造はまさにビジネス活動の根本である。そしてそれは、各種ジェネリックスキルで挙げられた基本能力の集大成としても捉えられる。たとえば学士力においては「総合的な学習経験と創造的思考力」、社会人基礎力においては、より直接的に「課題発見力」が挙げられ、「計画力」「実行力」が併記されている。これらは、現状から「何をどうすべきか」という課題を設定することから始まり、今はまだ人間にしかできない。「これはビジネスチャンスになるのではないか」「ここは業務改善すべきではないか」といった課題設定には、アイデアやひらめきも必要であり、現在のAI技術では代替できないからである。

設定された課題を解決するには、「主体性」(社会人基礎力)「実行力」(社会人基礎力)、「責任感」(就職基礎力)、「継続力」(大島モデル)がキー・スキルとなる。そして課題解決、付加価値の創造は、多くの場合一人ではできない、他者との「意思疎通」(就職基礎力)や周囲への「働きかけ力」(社会人基礎力)をもち、「リーダーシップ」(学士力)を発揮して物事に当たらなければならない。このプロセスの中で、仲間に働きかけ、協力関係を作るための根拠データを作るために「AIの手を借りる」ことも十分に考えられるだろう。

最後に、こうした業務を遂行し、付加価値を形成するためには、そのビジネスパーソンが自己が確立されていなければならない。自律性や自己管理に関する能力はすべてのジェネリックスキルに共通して挙げられている。「規律性」(社会人基礎力)と「自己管理能力」(学士力)を持ち、他者に対しては「柔軟性」(社会人基礎力)や「バランス感覚」(大島モデル)を発揮できる総合的な人材が求められている。

4. まとめと今後の課題

本稿では技術革新がビジネス環境に与えている影響について考察し、これから重要度を増していくとも思われる汎用能力を提起した。主な論点は以下のとおりである。

- ① AI時代の到来と言われているが、現状では人工知能が人間を凌駕し、自律的意思決定をするような段階には至っていない。
- ② しかし個々のAI技術がさまざまな分野で応用され、産業界においても少なからぬ変化をもたらしていることは事実である。
- ③ どのような仕事、職業が自動化されやすいのかを検討することは、今後のビジネス研究や高等教育において重要である。

④技術革新による環境変化に伴い、今後重要度を増していくと考えられる汎用能力は「対話・対応力」「サービス志向性」「付加価値創造力」である。

一方、今後検討を進めていくべき多くの課題が明らかになった。

提示した3つの汎用能力については、これまでの先行研究から導き出した試論であり、裏付ける実証データに乏しい。たとえばサービス志向性に関して、機械ではなく人による対応を求める顧客ニーズは残るとしたが、具体的にどのようなサービス実務が想定されるか。サービス実務における個々のビジネスシーンを例示し、「人によるサービスを望むか」「自動化されても構わないか」を尋ねる質問紙調査の設計実施なども検討されるべきであろう。

また、本稿では、必要とされる能力をいかに養成すべきかについては触れなかった。坪井ら(2011)は汎用能力育成の指導法について、研修プログラムと教材開発を中心に貴重な提言をしている⁽²⁸⁾。今後の研究によりAI時代に必要な能力が明らかになれば、その養成のための高等教育の手法についても議論が深まっていくであろう。

5. おわりに

三菱総合研究所と株式会社マイナビが共同開発した「PRaiO」は、就職活動において学生が書いたエントリーシート(ES)をAIが評価するシステムである⁽²⁹⁾。読むべきESの「優先度」、学生の「人物像」に加え、「辞退可能性」まで推測するという。好むと好まざるとに関わらず、AIは社会のあらゆる分野に浸透しつつある。

そんな中、本稿で触れた野村総合研究所によるAIやロボット等で代替が難しい職業の特徴として「創造性」が挙げられ、その第一の例示として「芸術」が提示されたことは、大学芸術学部には籍を置く者として心強い。

専門教育において芸術領域の知識や技能を教授する本学部のカリキュラムは、AI時代において付加価値を創造できる人材を輩出可能なものと言えるだろう。また、「AIか人間か」ではなく、AIの活用による芸術表現の拡張も重要である。久原による近年の一連の研究⁽³⁰⁾⁽³¹⁾はAI技術を芸術表現と融合させる試みであり、学生たちにも大きな刺激を与えている。

基礎教育においては、学生の「対話・対応力」や「サービス志向性」が高まるような授業プログラムも検討していきたい。アクティブラーニングの強化も一つの課題である、そして最も大切なことは、研究者、教育者自身が環境変化に敏感に反応し、不断の自己革新を継続することであろう。このことを自分への戒めとして本稿の結び

としたい。

以上

(注)

「ジェネリックスキル」と「汎用能力」はしばしば同義に扱われる。しかし本稿では、高等教育のアウトプットとして議論されているジェネリックスキルと実社会で身に付けるスキルを含む汎用能力を区別し、汎用能力の英語表記についても General-Purpose Ability を採用した。

【引用文献】

- (1) 池内健治「デジタル・エコノミーとビジネス実務」日本ビジネス実務学会『ビジネス実務論集』15号：1997 pp.23-31
- (2) 福永弘之「秘書をめぐる環境変化」日本ビジネス実務学会『ビジネス実務論集』15号：1997 pp.11-22
- (3) 大島武・村田雅之・西野伸一郎「電子メールがオフィスワーカーのワーキングスタイルに与える影響」日本ビジネス実務学会『ビジネス実務論集』18号：2000 pp.1-16
- (4) 北垣日出子「電子メールの普及による秘書の情報伝達機能への影響」日本ビジネス実務学会『ビジネス実務論集』21号：2003 pp.11-24
- (5) T. Davenport & J. Kirby, *Only Humans Need Apply* (日本語版『AI時代の勝者と敗者』日経BP社：2016 p.2)
- (6) 人工知能学会「人工知能の歴史」(<http://www.ai-gakkai.or.jp/whatai/Alhistory.html>) 2018.10.21 取得
- (7) 松本健太郎『AIは人間の仕事を奪うのか?』C&R研究所：2018 p.70
- (8) R. Kurzweil, *The Singularity is Near* (日本語版：『ポストヒューマン誕生』NHK出版)：2007 p.16
- (9) 小池淳義『シンギュラリティの衝撃』PHP出版：2017 p.10
- (10) 小池淳義 前掲書：pp.42-43
- (11) 新井紀子『AI vs 教科書が読めない子どもたち』東洋経済新報社：2018 p.34
- (12) 山口高平「実践AIからの知能」松尾豊編『人工知能とは』：2016 p.198
- (13) T. Davenport & J. Kirby 前掲書：p.71
- (14) S. Galloway, *The Four GAFA* (日本語版『GAFA 四騎士が創り変えた世界』)：2017 p.92
- (15) 日本放送協会「日米逆転! -コンビニを作った素人たち-」『プロジェクトX-挑戦者たち-』2002 NHK-DVD
- (16) 野村総合研究所「日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に」News Release 2016
- (17) 野村総合研究所『誰が日本の労働力を支えるのか』東洋経済新報社：2017 pp.2-3
- (18) T. Davenport & J. Kirby 前掲書：pp.30-34
- (19) T. Davenport & J. Kirby 前掲書：pp.35-36
- (20) 野村総合研究所 前掲書：pp.6-18
- (21) T. Davenport & J. Kirby 前掲書：p.33
- (22) D. Rychen & L. Salganik「キー・コンピテンシー 国際標準の学力をめざして」明石書店2006
- (23) 濱名篤「大学教育におけるジェネリックスキルの獲得」日本教育社会学会第58回大会発表資料 2006
- (24) 白川優治「キャリアを巡る議論と課題」教育学術新聞 2006
- (25) 大島武・池内健治・椿明美・水原道子・見館好隆「ビジネス実務分野における汎用能力とその教育方法」日本ビジネス実務学会委託研究報告書 2010

- (26)野村総合研究所 前掲書：p.108
 (27)大島武他 前掲書：pp.22-23
 (28)坪井明彦・池内健治・大島武・椿明美・見館好隆・和田佳子「汎用能力育成の指導法：研修プログラム開発と教材開発を中心に」日本ビジネス実務学会委託研究報告書 2011
 (29)小原太「AI採用最前線～AI優先度診断サービス「PRaiO」にできること、できないこと」日本ビジネス実務学会「第46回関東・東北ブロック研究会会報」：2019 pp.1-2
 (30)久原泰雄「人工知能による画風変換を使用したインタラクティブアートの展開」私立大学研究ブランディング事業 2019
 (31)久原泰雄「色の表現を創生するディープラーニングを使用したインタラクティブアートに関する基礎研究」私立大学研究ブランディング事業 2017. 2018

資料1 人工知能やロボット等による代替可能性が高い100種の職業

IC生産オペレーター 一般事務員 鋳物工 医療事務員 受付係 AV・通信機器組立・修理工 駅勤員 NC研削盤工
 NC旋盤工 会計監査係員 加工紙製造工 貸付係事務員 学校事務員 カメラ組立工 機械木工
 寄宿舍・寮・マンション管理人 CADオペレーター 給食調理人 教育・研修事務員 行政事務員(国)
 行政事務員(県市町村) 銀行窓口係 金属加工・金属製品検査工 金属研磨工 金属材料製造検査工 金属熱処理工
 金属プレス工 クリーニング取次店員 計器組立工 警備員 経理事務員 検収・検品係員 検針員 建設作業員
 ゴム製品成形工(タイヤ成形を除く) こん包工 サッシ工 産業廃棄物収集運搬作業員 紙器製造工 自動車組立工
 自動車塗装工 出荷・発送係員 じんかい収集作業員 人事係事務員 新聞配達員 診療情報管理士 水産ねり製品製造工
 スーパー店員 生産現場事務員 製パン工 製粉工 製本作業員 清涼飲料ルートセールス員 石油精製オペレーター
 セメント生産オペレーター 繊維製品検査工 倉庫作業員 惣菜製造工 測量士 宝くじ販売人 タクシー運転者
 宅配便配達員 鍛造工 駐車場管理人 通関士 通信販売受付事務員 積卸作業員 データ入力係 電気通信技術者
 電算写植オペレーター 電子計算機保守員(IT保守員) 電子部品製造工 電車運転士 道路パトロール隊員
 日用品修理ショップ店員 バイク便配達員 発電員 非破壊検査員 ビル施設管理技術者 ビル清掃員 物品購買事務員
 プラスチック製品成形工 プロセス製版オペレーター ボイラーオペレーター 貿易事務員 包装作業員 保管・管理係員
 保険事務員 ホテル客室係 マシニングセンター・オペレーター ミシン縫製工 めっき工 めん類製造工 郵便外務員
 郵便事務員 有料道路料金収受員 レジ係 列車清掃員 レンタカー営業所員 路線バス運転手

資料2 人工知能やロボット等による代替可能性が低い100種の職業

アートディレクター アウトドアインストラクター アナウンサー アロマセラピスト 犬訓練士
 医療ソーシャルワーカー インテリアコーディネーター インテリアデザイナー 映画カメラマン 映画監督
 エコノミスト 音楽教室講師 学芸員 学校カウンセラー 観光バスガイド 教育カウンセラー クラシック演奏家
 グラフィックデザイナー ケアマネージャー 経営コンサルタント 芸能マネージャー ゲームクリエイター
 外科医 言語聴覚士 工業デザイナー 広告ディレクター 国際協力専門家 コピーライター 作業療法士 作詞家
 作曲家 雑誌編集者 産業カウンセラー 産婦人科医 歯科医師 児童厚生員 シナリオライター 社会学研究者
 社会教育主事 社会福祉施設介護職員 社会福祉施設指導員 獣医師 柔道整復師 ジュエリーデザイナー 小学校教員
 商業カメラマン 小児科医 商品開発部員 助産師 心理学研究者 人類学者 スタイリスト スポーツインストラクター
 スポーツライター 声楽家 精神科医 ソムリエ 大学・短期大学教員 中学校教員 中小企業診断士
 ツアーコンダクター ディスクジョッキー ディスプレイデザイナー デスク テレビカメラマン テレビタレント
 図書編集者 内科医 日本語教師 ネイル・アーティスト パーティンダー 俳優 はり師・きゅう師 美容師 評論家
 ファッションデザイナー フードコーディネーター 舞台演出家 舞台美術家 フラワーデザイナー フリーライター
 プロデューサー ペンション経営者 保育士 放送記者 放送ディレクター 報道カメラマン 法務教官
 マーケティング・リサーチャー マンガ家 ミュージシャン メイクアップアーティスト 盲・ろう・養護学校教員
 幼稚園教員 理学療法士 料理研究家 旅行会社カウンター係 レコードプロデューサー レストラン支配人
 録音エンジニア

【資料1.2共通】

※野村総合研究所(2015)「日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に」News Releaseを基に作成

※職業名は、労働政策研究・研修機構「職務構造に関する研究」に対応

※50音順の表記で、並びは代替可能性確率とは無関係