

# 国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau  
National Diet Library

論題 Title	第3部 AIと雇用に関する海外動向と人材育成・活用・管理
他言語論題 Title in other language	Part3 AI and Employment Overseas, and in Development, Utilization and Management of Human Resources
著者/所属 Author(s)	工藤 郁子 (KUDO Fumiko) / マカイラ株式会社 上席 研究員 ほか
書名 Title of Book	人工知能・ロボットと労働・雇用をめぐる視点: 科学技術に 関する調査プロジェクト報告書 (Perspectives on Artificial Intelligence/Robotics and Work/Employment)
シリーズ Series	調査資料 2017-5 (Research Materials 2017-5)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2018-03-30
ページ Pages	87-112
ISBN	978-4-87582-814-3
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
キーワード keywords	—
摘要 Abstract	欧米等における人工知能・ロボットと雇用に関する政策動 向を概観する。また、関連する人材育成・活用・管理をめぐ る国内外の状況を紹介する。

調査報告書『人工知能・ロボットと労働・雇用をめぐる視点』は、国立国会図書館調査及び立法考査局による科学技術に関する調査プロジェクトの一環として、外部に委託し実施した調査研究の成果報告書です。掲載した論文等は、全て外部調査機関及び外部有識者によるものです。国立国会図書館の見解を示すものではありません。

## 第3部 AIと雇用に関する海外動向と人材育成・活用・管理

### 【要旨】

第2部では、幾つかの分野・領域における主に国内の専門家から成るAIユーザーに焦点を当て、法的・社会的・倫理的そして技術的な観点から、AI・ロボットと雇用・労働をめぐる状況を概観した。各分野の専門家は、「AI・ロボットを使う」ことが目的ではなく、その仕事の目的を達成するための手段の1つとしてAI・ロボットを用いる。また、AI・ロボットは、それ自体単独で機能するものではない。通信ネットワークやハードウェア等のインフラを必要とし、既存の環境・制度・経済、人々のリテラシーや価値観、組織文化から成る複合的なシステムの一要素として機能するものである。

技術と社会の相互作用の在り方は、分野だけではなく、国・地域によっても異なる。そこで第3部の前半では、米国、EU、ドイツ、フランス及び中国において、AI・ロボットがもたらす雇用や労働への影響について、どのような政策的な議論が行われているのかを概説する。

各国・地域において、AI・ロボットは経済成長、産業振興の柱に位置付けられており、またAI・ロボットの活用に関わる人材をどのように育成するかが課題の1つとなっている。そのため、第3部の後半では、AI・ロボットがもたらす働き方や労働環境の変化に対して、国内外の企業等が現在どのような雇用・人事管理を採っているのか、また人材育成にどのように取り組んでいるかを、法制度の状況にも触れながら、概説する。

## I 米国におけるAI・ロボットと雇用政策動向

### 1 はじめに

雇用（労働力需要）は、経済活動の派生需要である。一般に「労働市場」は、労働者を雇用しようとする使用者・求人者と、雇用されたい労働者・求職者が労働力を取引する市場であって、その価格が決定されることを通じて、労働力の需要と供給が調整され、労働力という資源の最適配分を行う機能を果たすとされる<sup>(1)</sup>。労働市場の基盤整備・機能発揮を目的とした雇用システムへの政策的介入という意味での雇用政策や労働市場法は、産業動向や技術開発の進展など、経済活動の方向性を踏まえる必要がある。そこで以下では、人工知能（Artificial Intelligence: AI）・ロボットに関する雇用政策の概観に加えて、産業政策などにも触れる。

従来、労働市場への政策的介入には消極的立場（低規制）と積極的立場（高規制）の2類型があると言われ<sup>(2)</sup>、米国は消極的立場の代表とされてきた。つまり、米国は市場本来の機能を尊重し、国家による規制・介入（例えば法的解雇規制）に謙抑的である<sup>(3)</sup>。米国の雇用政策は、緩やかな雇用規制の下で、失業率の改善と平均賃金水準の確保を優先させ、その代償として、

\* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2018（平成30）年2月15日である。

(1) 太田聡一・橋本俊詔『労働経済学入門』有斐閣、2004、pp.4、23-41.

(2) 諏訪康雄『雇用政策とキャリア権—キャリア法学への模索—』弘文堂、2017、pp.19-20.

(3) ほとんどの場合において、経済一般の統制主義・介入主義と連動する。同上

大きな所得格差を甘受してきたという特色がある<sup>(4)</sup>。後述するように、AI・ロボットをめぐっても、その姿勢を変えていない。

なお、2017年1月にドナルド・トランプ（Donald Trump）大統領が就任してからの1年間に、AI・ロボットと労働・雇用に関する政策は明示されていない。このため、以下では、バラク・オバマ（Barack Obama）政権期の政策文書についても説明する。

## 2 オバマ政権におけるAI・ロボットと雇用に関する政策文書

近年、AI・ロボットの利用など自動化・デジタル化による職業代替可能性を分析した研究が世界各地で大きな話題となっている。米国については、就労者のうち47%が今後10～20年でAIに代替される可能性の高い職業に従事しているとの指摘があり<sup>(5)</sup>、ビッグデータとAIの進展によって、これまで機械には代替されないと考えられてきた非ルーティン作業も、機械が担う可能性が高まっているとされる。また、話題となった『機械との競争』<sup>(6)</sup>に見られるように、AI・ロボットに限らずとも、技術進歩が早すぎて人間や社会が対応しきれていないために雇用喪失が生じているとの主張もなされている。生産活動の自動化が進む結果、労働力需要が変化し、雇用・労働分野に負の影響が及ぶのではないかとの懸念・不安が米国内に存在する。

2016年10月、米国における各省庁の科学技術政策の情報集約・調整の場である国家科学技術会議（National Science and Technology Council: NSTC）及び科学技術政策局（Office of Science and Technology Policy: OSTP）は、「AIの未来に備えて」（Preparing for the Future of Artificial Intelligence）という報告書を公表した<sup>(7)</sup>。この報告書は、AIの社会的な影響と制度設計の枠組みを提示するものであり、同時に策定された「米国AI研究開発戦略計画」（National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan）<sup>(8)</sup>と併せて理解する必要がある。すなわち、「米国AI研究開発戦略計画」という産業政策や研究開発戦略の検討に合わせて、「AIの未来に備えて」において、社会的課題が考察され、その社会的課題の一部として、AIをめぐる雇用政策が分析された。このため、「AIの未来に備えて」は、AIの発展と活用・普及により生じる社会的課題を指摘しつつも、AIがもたらす便益を期待し、AIの研究開発を推進する中で、それらの社会的課題をどう制御するかという視点で一貫しており、全体として楽観的な論調とされる<sup>(9)</sup>。そして、イノベーション促進、基礎研究への支援、安全性・平等性の監視、政府におけるAI

(4) 安達明久「雇用保護規制の国際比較（上）—OECD主要23ヶ国の保護規制と経済的社会的要因の定量分析—」『常葉大学経営学部紀要』Vol.4 No. 2, 2017.2, p.1. <[https://tokoha-u.repo.nii.ac.jp/?action=repository\\_uri&item\\_id=1272&file\\_id=22&file\\_no=1](https://tokoha-u.repo.nii.ac.jp/?action=repository_uri&item_id=1272&file_id=22&file_no=1)>

(5) Carl B. Frey and Michael A. Osborne, “The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?,” *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.114, 2017.1, pp.254-280.

(6) エリック・プリニョルフソン, アンドリュー・マカフィー（村井章子訳）『機械との競争』日経BP社, 2013.（原書名：Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, 2011.）

(7) National Science and Technology Council et al., “Preparing for the Future of Artificial Intelligence,” 2016.10. Obama White House Website <[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf)>

(8) National Science and Technology Council et al., “The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan,” 2016.10. Obama White House Website <[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/national\\_ai\\_rd\\_strategic\\_plan.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/national_ai_rd_strategic_plan.pdf)>

(9) 「ホワイトハウス「AIの未来に備える」報告書」『日本経済新聞（電子版）』2016.10.21. <<https://www.nikkei.com/article/DGXMZ08573990Q6A021C1000000/>>（原文：Chris O'Brien, “White House: ‘A.I. holds the potential to be a major driver of economic growth and social progress’,” *VentureBeat*, 2016.10.12. <<https://venturebeat.com/2016/10/12/white-house-a-i-holds-the-potential-to-be-a-major-driver-of-economic-growth-and-social-progress/>>）

活用、国際連携、サイバーセキュリティなど、23の提言を行っている。その中には、経済・雇用への影響について2016年末までに後続の報告書を取りまとめることを求める提言も含まれていた。

これを受けて、2016年12月、大統領府は、「AI・自動化と経済」(Artificial Intelligence, Automation, and the Economy)<sup>(10)</sup>という報告書を発表した。同報告書は、まずAI・自動化によって労働生産性の向上とGDPの成長が期待できるとした。また、雇用の創出と喪失が生じるものの、結果として失業率に大きな変動はないとの見通しを示している<sup>(11)</sup>。他方で、労働市場において必要とされる技能が変化し、特に低賃金、低熟練、低教育の労働者の雇用が脅かされるため<sup>(12)</sup>、経済的不平等や格差拡大のおそれがあるとも指摘する。このため、長期的な政策的介入、具体的には、①AIの研究開発への投資、②教育と訓練への投資、③失業保険や再就職支援等のセーフティネットの整備・強化に取り組むべきであると述べている。

### 3 イノベーションと雇用の動向

「AI・自動化と経済」に見られた楽観性には、一定の裏付けもある。2000年以降の米国において実質GDP成長に大きく寄与したのは、資本と労働の増加によらない生産性の増加を表す「全要素生産性」(Total Factor Productivity: TFP)であり、そのTFPの上昇を支えるのが「イノベーション」<sup>(13)</sup>であったためである<sup>(14)</sup>。米国には、グーグル、アップル、フェイスブック、アマゾンなどの巨大な情報通信企業があり、それらのイノベーションが、米国の実質GDP成長率に寄与してきた。もっとも、情報通信業の雇用者数は約272万人(2017年11月)にすぎず、全体の約2.1%と雇用者数シェアは小さい<sup>(15)</sup>。

他方、ロボットが関係する製造業に目を転じれば、製造業の雇用者数は約1251万人(2017年11月)であるが、2000年代から基本的に減少傾向が続き、非農業部門における雇用者数シェ

(10) Executive Office of the President, "Artificial Intelligence, Automation, and the Economy," 2016.12. Obama White House Website <<https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF>>

(11) 他の研究でも、極端な雇用の減少は生じないとの予測が示されている。例えば、次の資料は、仕事が様々なタスクで構成されることを指摘し、職業ごとに機械化の可能性を推計するのではなく、タスクごとに考えるべきとする前提の下、自動化可能性が70%を超える職業は9%程度であるとしている。Melanie Arntz et al., "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis," *OECD Social, Employment, and Migration Working Papers*, No.189, 2016, pp.47-54. <<http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>> また、次の資料も、自動化による雇用の大幅な減少は生じず、仕事内容が変化する可能性が高いとの認識を示している。OECD, "Automation and Independent Work in a Digital Economy," 2016.5, OECD Website <<https://www.oecd.org/els/emp/Policy%20brief%20-%20Automation%20and%20Independent%20Work%20in%20a%20Digital%20Economy.pdf>>

(12) なお、19世紀の技術革新では高技能労働者(熟練の職人)が低技能労働者と機械との組合せに置き換えられたが、20世紀後半の技術革新では定型業務が置き換えられて高技能労働者の需要が高まったとの歴史認識が示されている。Executive office of the President, *op.cit.* (10), p.11.

(13) OECD and European Communities, *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, 3rd Edition*, Paris: OECD Publishing, 2005, p.46. <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264013100-en>> イノベーションには、いわゆる技術革新(technological innovation)だけでなく、販売促進方法の改善や経営戦略の刷新など、非技術的なもの(non-technological innovation)も含まれる。つまり、組織改革によって業務効率を改善することや、広く普及し安価になった既存技術を別分野に応用することで新たな価値を創造することも、TFP上昇、ひいては経済成長につながる。

(14) 厚生労働省「平成29年版労働経済の分析—イノベーションの促進とワーク・ライフ・バランスの実現に向けた課題—」2017, pp.72-77. <<http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/roudou/17/dl/17-1.pdf>>

(15) "Industries at a Glance: Information: NAICS 51." U.S. Bureau of Labor Statistics Website <<https://www.bls.gov/iag/tgs/iag51.htm>>

アは8.5%まで低下している<sup>(16)</sup>。その理由として、一般には、主として中国との輸入競争に晒された結果、雇用への負の影響が生じたためとされる<sup>(17)</sup>。すなわち、比較優位のない業務を海外に移転し、比較優位のある国内業務に集中する「オフショアリング」など、企業活動のグローバル化が進展したことが一因と言われる。製造業のオフショアリングで見られた国際分業及び国内雇用減少と似た状況は、AI・ロボットによる自動化でも生じる可能性がある。

#### 4 トランプ政権の動向

トランプ大統領は、「ラストベルト」(Rust Belt. さびついた工業地帯)と呼ばれる五大湖周辺地域における製造業の凋落を問題視し、減税やインフラ投資、通商関係の見直しによって<sup>(18)</sup>、10年間で2500万人の雇用を創出すると公約に掲げて当選した<sup>(19)</sup>。

しかし、例えば、2017年3月、スティーブン・マヌーチン(Steven Mnuchin)財務長官が、AI・ロボットを活用した自動化によって、アメリカ人の雇用が奪われるのは、50年、100年も先と発言するなど<sup>(20)</sup>、トランプ政権においては、オバマ政権の「AI・自動化と経済」が示した課題に十分な注意が向けられていなかった。この財務長官の発言は2017年5月に修正されたものの、トランプ政権発足後の1年間に、AI・ロボットと雇用・労働に関する政策は明示されていない。

#### 5 就職・採用におけるAIの導入とパーソナルデータの利用

近年、情報技術の活用により人事領域の業務改善を行う「HRテック」(Human Resource Technology)が話題になっているが、採用時のプロファイリング(profiling)などについて懸念も示されている<sup>(21)</sup>。企業等がAIを利用し、ソーシャル・ネットワーク・サービス(SNS)上で公開された求職者に関する情報、交友関係、行動履歴などを解析させ、確率論的な確からしさに基づく採用を行うことは、就労者の適性に、予期しないらく印(stigma)を押す結果になるのではないかという問題意識である。

連邦取引委員会(Federal Trade Commission: FTC)が2016年1月に公表した報告書「ビッグデータ—包摂の道具か、排除の道具か?—」(Big Data: A tool for inclusion or exclusion?)<sup>(22)</sup>や、大統領府が2016年5月に公開した「ビッグデータ—アルゴリズム・システム、機会、市民権に関す

(16) “The Employment Situation - November 2017,” 2017.12.8. U.S. Bureau of Labor Statistics Website <[https://www.bls.gov/news.release/archives/empst\\_12082017.htm](https://www.bls.gov/news.release/archives/empst_12082017.htm)> なお、非農業部門雇用者数(季節調整済み)は約1億4724万人(2017年11月)である。

(17) Daron Acemoglu et al., “Import competition and the great US employment sag of the 2000s,” *Journal of Labor Economics*, Vol.34 No.S1, 2016.1, pp.S141-S198; 内閣府『世界経済の潮流 2017年I グローバル化と経済成長・雇用』2017.7, p.36. <[http://www5.cao.go.jp/j-j/sekai\\_chouryuu/sh17-01/pdf/s1-17-1-3.pdf](http://www5.cao.go.jp/j-j/sekai_chouryuu/sh17-01/pdf/s1-17-1-3.pdf)>

(18) ラストベルトの雇用状況が悪化したのは、強い労働組合の存在により高賃金が維持され、構造調整が進まなかったという固有の事情によるものともされている。Simeon Alder et al., “Labor Market Conflict and the Decline of the Rust Belt,” Manuscript, University of California, San Diego, 2017.2.4. <[https://sites.google.com/site/davidlagakos/home/research/rustbeltrevision\\_submit.pdf](https://sites.google.com/site/davidlagakos/home/research/rustbeltrevision_submit.pdf)>

(19) 「米新政権、雇用拡大へ強硬姿勢、製造業の回帰テコに、見えぬ低成長打破」『日本経済新聞』2017.1.21, p.2.

(20) Chris Weller, “Trump’s Treasury secretary revises claim the prospect of robots displacing humans,” 2017.5.25. Business Insider Website <<http://www.businessinsider.com/trump-administration-robot-automation-2017-5>>

(21) 山本龍彦「AIと「個人の尊重」」福田雅樹ほか編著『AIが繋げる社会—AIネットワーク時代の法・政策—』弘文堂, 2017, pp.320-343.

(22) Edith Ramirez et al., “Big Data: A Tool for Inclusion or Exclusion?” *FTC Report*, 2016.1. Federal Trade Commission Website <<https://www.ftc.gov/system/files/documents/reports/big-data-tool-inclusion-or-exclusion-understanding-issues/160106big-data-rpt.pdf>>

る報告書— (Big Data: A Report on Algorithmic Systems, Opportunity, and Civil Rights)」<sup>(23)</sup>でも、ビッグデータと AI の利用が排除と差別につながることに懸念を示している。例えば、FTC の報告書は、優良社員候補の判断を支援するための AI の開発において、それまでの人事管理・評価の結果が用いられ、当該データに人種・性別・学歴などのバイアス (bias) が潜在している場合、既存のバイアスが再生産されてしまい、結果として差別が継承されてしまうおそれがあると指摘している<sup>(24)</sup>。

また、民間においても問題提起と解決策の模索が進んでいる。電気・電子工学に関する学会であり、規格の制定など標準化活動を行っている米国電気電子学会 (The Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) は、「自律・知的システムの倫理に関する IEEE グローバル・イニシアティブ」(The IEEE Global Initiative for Ethical Considerations in Artificial Intelligence and Autonomous Systems) というプログラムを 2016 年 4 月から開始し<sup>(25)</sup>、「倫理と調和するデザイン—AI・自律システムと人類の福利に関する優先順位のためのビジョン—」(Ethically Aligned Design: A Vision For Prioritizing Wellbeing With Artificial Intelligence And Autonomous Systems) という報告書の第 1 版を 2016 年 12 月に公表した<sup>(26)</sup>。その中で、個人に関する情報であり、端末情報や位置情報など個人識別性のない情報も含むパーソナルデータ (personal data) の利用に関する課題も示され、「IEEE P7005: 透明性ある雇用者のデータガバナンスに関する標準」(Standard for Transparent Employer Data Governance) 等の標準規格が検討されている<sup>(27)</sup>。

また、2017 年 1 月、AI など新技術の有効利用に向けた取組を支援する団体「FLI」(Future of Life Institute) が、カリフォルニア州アシロマにおいて 5 日間にわたる国際会議を開催し<sup>(28)</sup>、先行する諸議論、原理・指針を参照しつつ、AI 研究、倫理・価値、将来的な課題についての方角性を議論した。その成果を「AI に関するアシロマ 23 原則 (Asilomar AI Principles)」<sup>(29)</sup>として公表したが、その中の次の 3 つの原則は、パーソナルデータの利用と個人の尊重をめぐる問題意識に基づくものである。

- ・人間の価値観：AI システムは、人間の尊厳、権利、自由、そして文化的多様性に適合するように設計され、運用されるべきである。
- ・個人のプライバシー：人々は、AI システムが個人のデータ分析し利用して生み出したデータに対し、自らアクセスし、管理し、制御する権利を持つべきである。
- ・自由とプライバシー：個人のデータに対する AI の適用を通じて、個人が本来持つ又は持つはずの自由を不合理に侵害してはならない。

(23) Executive Office of the President, “Big Data: A Report on Algorithmic Systems, Opportunity, and Civil Rights,” May 2016. Obama White House Website <[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/2016\\_0504\\_data\\_discrimination.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/2016_0504_data_discrimination.pdf)>

(24) Edith Ramirez et al., *op.cit.* (22), pp.28-29.

(25) “The IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems.” IEEE Standards Association Website <[http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous\\_systems.html](http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous_systems.html)>

(26) IEEE, “Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Wellbeing with Artificial Intelligence and Autonomous Systems, Version 1 – For Public Discussion,” 2016.12.13. <[http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/ead\\_v1.pdf](http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/ead_v1.pdf)>

(27) “7005 - Standard for Transparent Employer Data Governance.” IEEE Standards Association Website <<https://standards.ieee.org/develop/project/7005.html>>

(28) “Beneficial AI 2017.” Future of Life Institute Website <<https://futureoflife.org/bai-2017/>>

(29) 「アシロマの原則」 Future of Life Institute Website <<https://futureoflife.org/ai-principles-japanese/>>

## 6 小括

米国では、AI・ロボット分野による経済成長の牽引が期待されており、少なくともオバマ政権期においては、イノベーションを促すべく政策が検討されていた。大統領府において、AIがもたらす社会的課題の論点整理が行われ、雇用・労働についても検討された。2016年当時、大統領府は、AI・ロボットによる雇用の創出と喪失は同程度であって、失業率に大きな変動はないと分析する一方で、労働市場において必要とされる技能が変化するため、教育と訓練への投資、失業保険の増強や再就職支援といったセーフティネットの整備に取り組むべきであるとしていた。しかし、トランプ政権発足後、AI・ロボットと雇用・労働に関する政策は明示されていない。

就職・採用におけるAIの導入とパーソナルデータの利用について、オバマ政権下の大統領府とFTCが論点を整理する報告書をまとめている。民間でも、IEEEが平等・公正で透明性のあるデータ利用を実現すべく、標準規格を検討するなど、議論が進められている。

執筆：マカイラ株式会社 上席研究員 工藤 郁子くどう ふみこ

## II EU及びドイツにおけるAI・ロボットと雇用政策動向

### 1 はじめに

本章では、欧州連合(European Union: EU)の雇用政策動向について概観する。前章で見たように、米国は労働市場への政策的介入について消極的立場(低規制)であったが、欧州の大陸系諸国(ドイツ、北欧、フランスなど)は積極的立場(高規制)であると言われる<sup>(30)</sup>。つまり、「市場の失敗」を警戒して、手厚いセーフティネット(失業保険制度・職業訓練制度など)を備えることに加え、社会法・労働法上の規制(雇用統制・個別雇用維持・法的解雇規制など)の導入に肯定的である。また、一般に、欧州大陸系諸国は、厳しい雇用保護規制を採用する中で、所得格差縮小と平均賃金の底上げを優先しており、その代償として高い失業率を甘受していると言われる<sup>(31)</sup>。EUの雇用政策動向に加えて、積極的立場を採る国の代表であるドイツの産業政策・雇用政策も紹介する。

後述するように、EUはAI・ロボットと雇用・労働の関係について、将来的に雇用は増加するとの見通しを立てている。また、職業能力の需要や仕事内容に変化が生じる可能性に対応すべく、社会保障制度や集団的労働関係法(労働組合や労使関係調整などの法制)と結びついた形で職業能力開発に関する政策が検討されている。

### 2 AI・ロボットと雇用に関するEUの政策動向

2015年1月、欧州議会の法務委員会に「ロボットとAIに関するワーキング・グループ」(Working Group on Robotics and Artificial Intelligence)が設置され<sup>(32)</sup>、2016年6月には、ワーキング・グループの議論に資するよう、欧州議会調査局(European Parliamentary Research Service: EPRS)の科学技

(30) 諏訪 前掲注(2), pp.19-20.

(31) 安達 前掲注(4), p.1.

(32) "Subject files: Working Group on Robotics and Artificial Intelligence," 2016.11.18. European Parliament Website (<http://www.europarl.europa.eu/committees/en/juri/subject-files.html?id=20150504CDT00301>)

術選択評価委員会（Science and Technology Options Assessment: STOA）事務局が、ロボット技術の進展によるリスクを分析した報告書を公開した<sup>(33)</sup>。これを基に議論が続けられ、2017年1月、法務委員会は「ロボティクスに関する民事法的規則に関する欧州委員会への提言」を報告書に取りまとめた<sup>(34)</sup>。同報告書は、AI・ロボット関連事業を展開するためには法的安定性を担保することが重要であると、また、安全性などを確保するためにEU域内で統一した民事法的規則を導入する必要があると結論付けている<sup>(35)</sup>。同時に、雇用の喪失、格差拡大、税収の減少、社会保障制度への打撃などのリスクにも言及した。ロボットの普及に伴って人間の雇用が減少すれば、社会保険料や税収が低減し、また失業者を対象とした教育訓練への投資の必要性も高まる。そこで、同報告書は、持続可能な税制や社会保障制度のため、AIなどを搭載したロボットの登録を企業に義務付け、ロボットを所有する企業等に、ロボットの活用で得られた利益の一部を負担させる「ロボット税」や、ベーシックインカム（basic income）の導入等を、欧州委員会で検討するよう提言している。

しかし、報告書が公表されると、世界各国のロボットメーカー等の団体である国際ロボット連盟や、ドイツの機械・プラントメーカーの団体であるドイツ機械装置産業連盟などは、ロボット税の導入に反対を表明し、自動車業界などの統計を示しつつ、各国の労働者1万人当たりのロボット台数である「ロボット密度（robot density）」と雇用者数との間には、正の相関関係があると主張した<sup>(36)</sup>。欧州議会の本会議においても、ロボットを課税対象とすることは、ロボットの普及を阻害し、EU及び加盟国の競争力低下をもたらし、ひいてはそれが人間の雇用喪失にもつながるといった意見が出され、修正の上、2017年2月に本会議で採択された報告書では、ロボット税に関する記述は全て削除されている<sup>(37)</sup>。

なお、EUの産業政策について、欧州委員会は、2017年9月に新しい「産業政策戦略」（Industrial Policy Strategy）を公表した<sup>(38)</sup>。産業競争力の維持・強化の必要性を強調した上で、イノベーショ

(33) Scientific Foresight Unit (STOA), European Parliamentary Research Service, “Scientific Foresight study: Ethical Aspects of Cyber-Physical Systems,” PE 563.501, 2016.6. ([http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/563501/EPRS\\_STU\(2016\)563501\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/563501/EPRS_STU(2016)563501_EN.pdf))

(34) Committee on Legal Affairs, *Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL))*, PE582.443v03-00, European Parliament, 2017.1.27. (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+REPORT+A8-2017-0005+0+DOC+PDF+V0//EN>) 委員会では通常、案件ごとに報告者（Rapporteur）を選任し、報告者が本会議に提出する報告書を取りまとめる。本件の報告者は、欧州議会第2党の中道左派政党「社会民主進歩同盟」（Progressive Alliance of Socialists and Democrats: S&D）に所属し、ルクセンブルクを選挙区とするマディ・デルボア（Mady Delvaux）議員であった。

(35) 民事法的規則に関する提案内容は、多岐にわたり、ロボットの開発原則・利用指針に関する「ロボット憲章」（Charter on Robotics）のほか、自律型ロボットなどの定義・分類の検討、自律型ロボットの責任帰属の明確化、自動走行車に関する強制加入保険制度の検討、トレーサビリティを確保するためのロボット・AI登録制度の導入、ロボットに関する技術的・倫理的・法的課題について助言する専門機関の設立などが含まれる。さらに、損害発生時の責任を明確化すべく、将来的に、自律型ロボットの一部に「電子人」（electronic person）といった一定の法的主体性を認める可能性にも言及している。工藤郁子「自然人、法人に次ぐ『電子人』概念の登場」『ビジネス法務』Vol.18 No.2, 2018.2, pp.4-5.

(36) “European parliament calls for robot law, rejects robot tax,” *Reuters*, 2017.2.17. Website (<https://www.reuters.com/article/us-europe-robots-lawmaking/european-parliament-calls-for-robot-law-rejects-robot-tax-idUSKBN15V2KM>)

(37) European Parliament, *Civil Law Rules on Robotics: European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL))*, P8\_TA(2017)0051, European Parliament, 2017.2.16. (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TA+P8-TA-2017-0051+0+DOC+PDF+V0//EN>) AI・ロボットが雇用・労働に与える中長期的な影響を注視することは盛り込まれている。なお、欧州議会の決議（報告書の採択）には法的拘束力はなく、EU機関において唯一、法案提出権を有する欧州委員会に法案提出義務を課すものではない。欧州委員会はAIをめぐる倫理面などのルール作りに着手しており、2018年春に加盟国へ方針を提示する見通しであるが、法規制化は見送られる可能性が高いとされている。「AI「ルール EU 先導」 「人格」「課税」議員、議論に期待」『毎日新聞』2018.2.8, p.8.

(38) European Commission, *Investing in a smart, innovative and sustainable Industry A renewed EU Industrial Policy Strategy*, COM(2017) 479 final, 2017.9.13.



ン、デジタル化、脱炭素化で世界的に主導的役割を担うことを目指すとしている。他方で、新技術や新しいビジネスモデルが労働・雇用に及ぼす影響も注視すべきであるとしている。

### 3 ドイツの産業政策

ドイツでは、GDPに占める製造業の比率が全体の約2割である。輸送機械、一般機械、電子・電気機械などの業種は、経済成長率への寄与度が高い。つまり、ものづくりに強みがある産業構造である。ドイツの製造業は、2000年代以降、労働集約的な生産工程を東欧諸国等に移転しつつ、高付加価値な生産工程を国内に残し、高品質モデルのブランディングを図るなどの手段により、売上高に対する付加価値額の向上に成功したとされる<sup>(39)</sup>。

こうした産業界の取組を更に推進し、輸出国としての国際優位性を維持・強化するため、ドイツ連邦政府も、ドイツ連邦政府が2011年11月に取りまとめた「ハイテク戦略2020行動計画 (High-Tech Strategy 2020 Action Plan)」<sup>(40)</sup>において、デジタル化による開発・製造・流通プロセスの全体最適化を目指すことを掲げている。このような製造業を中心とした産業のデジタル化を進めるドイツの戦略は、「インダストリー 4.0」(Industrie 4.0)<sup>(41)</sup>として広く知られている。

また、2016年3月にドイツ連邦経済エネルギー省により策定された「デジタル戦略2025」(Digitale Strategie 2025)<sup>(42)</sup>では、デジタル化推進のための10施策の1つに、ドイツ経済の発展を支えている「ミッテルスタン」(mittelstand)と呼ばれる中小企業へのデジタル化支援が盛り込まれていることが特徴である<sup>(43)</sup>。「デジタル戦略2025」を受けて、例えば、ドイツに本社を置く大手ビジネスソフトウェア企業のSAP社は、業務統合管理システム(Enterprise Resource Planning: ERP)やコンサルティングサービスを通じて、「インダストリー 4.0」の中小企業への伝達者としての役割を果たしている<sup>(44)</sup>。すなわち、各企業の基幹システムであるERPと電子商取引(Electronic Commerce: EC)システムを連携させ、受発注状況に即応した生産調整を可能とするだけでなく、企業間でシステムの統合を図ることで水平統合を促進し、ミッテルスタン드의デジタル化を図っている。

### 4 ドイツにおける「労働 4.0」と職業能力開発に関する課題

ドイツは、2000年代の雇用政策の転換<sup>(45)</sup>によって形成された柔軟な労働市場と単位労働コ

(39) Martin Krzywdzinski, "How the EU's Eastern Enlargement Changed the German Productive Model. The Case of the Automotive Industry," *Revue de la régulation*, 15, Spring 2014. <<http://regulation.revues.org/10663>>

(40) Federal Ministry of Education and Research, "The new High-Tech Strategy 2020 Innovation for Germany," 2014.8. <[https://www.bmbf.de/pub/HTS\\_Broschuere\\_eng.pdf](https://www.bmbf.de/pub/HTS_Broschuere_eng.pdf)>

(41) Plattform Industrie 4.0 Website <<http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Home/home.html>>

(42) Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, Digital Strategy 2025, 2016.4. <[https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/EN/Publikation/digital-strategy-2025.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/EN/Publikation/digital-strategy-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=8)>

(43) 総務省編『情報通信白書 平成29年版』2017, p.413. <<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/29honpen.pdf>>

(44) 日本機械工業連合会「平成26年度世界の製造業のパラダイムシフトへの対応調査研究」2015.3, pp.112-113. <[http://www.jmf.or.jp/content/files/houkokusho/26nendo/26jigyo\\_08.pdf](http://www.jmf.or.jp/content/files/houkokusho/26nendo/26jigyo_08.pdf)>

(45) ゲアハルト・シュレーダー (Gerhard Schröder) 政権において、「自助努力を引き出すとともに保障もする」との基本理念の下、失業に対する補償から就労促進へと労働政策の方針転換が図られるとともに、労働市場の柔軟化や多様化が進められた。内閣府「世界経済の潮流 2016年II—先進国の低金利・低インフレ 中国の地域間格差—」2017.1, pp.114-130. <[http://www5.cao.go.jp/j-j/sekai\\_chouryuu/sa16-02/index-pdf.html](http://www5.cao.go.jp/j-j/sekai_chouryuu/sa16-02/index-pdf.html)>; 労働政策研究・研修機構「ドイツ、フランスの労働・雇用政策と社会保障」『労働政策研究報告』No.84, 2007.4, pp.11-36. <<http://www.jil.go.jp/institute/reports/2007/documents/084.pdf>>

ストの低さによって、国際競争力を高めることができた」と指摘されている<sup>(46)</sup>。つまり、労働生産性の向上が賃金上昇を上回っていることから、労働分配率（付加価値に占める人件費の割合）を低く抑えつつ、企業間や部門間の労働移動が容易な環境を整備したことが、ドイツ企業の競争力向上に寄与したとみられる。

2016年11月、ドイツ連邦労働社会省は白書「労働4.0」(Arbeiten 4.0)を公表した<sup>(47)</sup>。これは、2015年4月から始まった労使関係団体や有識者、市民一般等の幅広い対話の成果をまとめたもので<sup>(48)</sup>、書名のとおり「インダストリー4.0」を見据えた将来の雇用政策を検討している。

「労働4.0」と、それに先立ってまとめられた調査報告書「2030年の労働市場予測」<sup>(49)</sup>では、労働市場について、「インダストリー4.0」を推進し、AI・ロボットも活用したデジタル化に重点を置いた場合（デジタル化促進シナリオ）<sup>(50)</sup>、経済成長と雇用の増加が予想されるとしている。具体的には、27分野（小売・製紙・印刷・公共サービスなど）で約75万人の雇用が失われるものの、13分野（電子光学機器・IT・研究開発など）で約100万人の雇用が増加し、全体としては2030年において2014年と比較して約25万人の雇用の増加が見込まれるとしている<sup>(51)</sup>。

なお、EU全体や日本、米国では、2002年から2014年までの間に、高いスキル（high-skilled）が必要とされる雇用と、スキルを要しない、低いスキル（low-skilled）の雇用は増加している一方、定型的な業務を行う中間層（middle routine）の雇用は減少しており、既に二極化が生じているとされる<sup>(52)</sup>。「労働4.0」は、ドイツでは、現時点でこのような二極化は生じていないと説明しているが<sup>(53)</sup>、今後、雇用の二極化と、それによる労働者間の格差の拡大が生じる可能性もあるとして、強い懸念を示している。

このような予測を踏まえ、「労働4.0」では、将来の「良質な雇用」(Gute Arbeit)を実現するという目的の下、デジタル化によって労働市場と社会が変化する中でも、個々人の職業人生（キャリア）全体にわたって、雇用を獲得する能力（エンプロイアビリティ）を確保することなど、5つの政策目標を示している。その具体的な政策課題の1つとして、主に就業者を対象とし、外部環境の変化等に応じて、必要な知識や能力の維持・獲得を図る継続教育訓練（Weiterbildung）の改善を挙げている。現在の継続教育訓練は、提供機関が職業学校、専門大学・大学、労働組合等の民間団体と様々であり、必ずしも適切なプログラムが提供されていないため、行政、労

(46) Bennet Berger and Guntram Wolff, "The global decline in the labour income share: is capital the answer to Germany's current account surplus?" *Policy Contribution*, Issue 12, 2017.4. (<http://bruegel.org/wp-content/uploads/2017/04/PC-12-2017-1.pdf>), 内閣府 前掲注(45), pp.121, 129.

(47) Bundesministerium für Arbeit und Soziales, *Weissbuch Arbeiten 4.0*, 2017.3. ([http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=9)) なお、本章では「労働4.0」について次の資料を参照した。高橋賢司「ドイツにおけるIoTとAIをめぐる雇用政策—ワーク4.0をめぐるドイツ労働法上の新たな議論—」『DIO 連合総研レポート』No.329, 2017.9, pp.26-29. (<http://www.rengo-soken.or.jp/dio/pdf/dio329.pdf>); 山本陽大「第四次産業革命による働き方の変化と労働法政策上の課題—ドイツにおける“労働4.0” ホワイト・ペーパーが提起するもの—」『Business Labor Trend』2017.8・9, pp.46-53. (<http://www.jil.go.jp/kokunai/blt/backnumber/2017/0809/046-053.pdf>)

(48) "Weißbuch Arbeiten 4.0 - Diskussionsentwurf." *Arbeiten 4.0 Website* (Bundesministerium für Arbeit und Soziales) (<http://www.arbeitenviernull.de/dialogprozess/weissbuch.html>)

(49) Kurt Vogler-Ludwig et al., *Arbeitsmarkt 2030 - Digitalisierung der Arbeitswelt: Fachexpertisen zur Prognose 2016*, Economix Research & Consulting, 2016. (Im Auftrag des BMAS) (<https://doi.org/10.3278/6004559w>) 日本語の解説資料として、「2030年の労働市場予測—連邦労働社会省委託報告書」2016.11. 労働政策研究・研修機構ウェブサイト ([http://www.jil.go.jp/foreign/jihou/2016/11/germany\\_01.html](http://www.jil.go.jp/foreign/jihou/2016/11/germany_01.html))

(50) 労働市場予測については、少子高齢化を背景に、移民による労働力供給に重点を置いた「ベースシナリオ」と、デジタル化の促進に重点を置いた「デジタル化促進シナリオ」の2つが分析されている。

(51) Bundesministerium für Arbeit und Soziales, *op.cit.* (47), p.48.

(52) OECD, *op.cit.* (11), p.1.

(53) Bundesministerium für Arbeit und Soziales, *op.cit.* (47), p.53.

働組合、企業等が参画した全国レベルの会議体で、包括的な戦略を策定し、継続教育訓練のシステム全体を再編成することを提案している。また、「失業保険から、労働のための保険へ」として、教育訓練コストを失業保険によって賄うことも提案している。

このほか、「良質な雇用」に向けた重要な政策目標として、働き方や企業組織の在り方を変える過程・手続に労働者側の代表が参加する労使関係システムを強化することも「労働4.0」は掲げている。

## 5 小括

欧州においては、AI・ロボットを活用した産業のデジタル化が、経済成長をけん引することが期待されており、EUやドイツ政府は、同分野を産業政策の柱として位置付けている。AI・ロボットと雇用・労働の関係について、EUでは、デジタル化推進による雇用増加シナリオを想定しつつ、雇用の二極化に対応できるような職業能力開発に向けて、社会保障制度や集団的な労使関係システムに関する具体的な検討が進んでおり、注目される。

執筆：マカイラ株式会社 上席研究員 工藤 郁子くどう ふみこ

## Ⅲ AIとフランスの雇用問題

### 1 フランスの職業意識と雇用状況

フランスにおける職業意識は、日本のそれと比較するとかなり違いがある。フランス人の国民性として就労より、余暇やヴァカンス（休暇）に大きな価値が置かれる。フランスでは就業後や休日における同僚との付き合いは少なく、職場（集団）への帰属意識も少ない<sup>(54)</sup>。また、現在のフランスの労働法では週35時間労働（年間1607時間）、1日の最大労働時間は10時間と定められている<sup>(55)</sup>。有給休暇に関しては、雇用形態（無期限雇用契約、期限付き雇用契約、派遣雇用）に関係なく、1か月に2.5日（年間30日）の有給休暇が定められている<sup>(56)</sup>。実際、国際的に見て、フランスの1人当たりの平均年間総労働時間は短く、年間休日数は多くなっている<sup>(57)</sup>。

さらに定年に関して、年金生活者となることへの意識が高く、主要国の中でも高齢者の就業率が低い<sup>(58)</sup>。

フランスの雇用状況を見ると、ここ30年来フランスは大量失業に直面している<sup>(59)</sup>。日本と比べると常に高い失業率<sup>(60)</sup>を示しており、1980年は6.4%（同年日本2.0%）、1990年は8.4%（日

(54) 「勤労者意識：フランス フランス人の職業意識」2005.4. 労働政策研究・研修機構ウェブサイト〈[http://www.jil.go.jp/foreign/labor\\_system/2005\\_4/france\\_01.html](http://www.jil.go.jp/foreign/labor_system/2005_4/france_01.html)〉

(55) “Durée de travail du salarié à temps plein,” 2016.10.28. Service-Public.fr Website 〈<https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F1911>〉労働法典（Code du travail）L. 第3121-18条、L. 第3121-27条及びL. 第3121-41条による。

(56) “Congés payés,” 2017.12.4. Service-Public.fr Website 〈<https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F2258>〉労働法典 L3141-3条による。

(57) 労働政策研究・研修機構編『データブック国際労働比較2017』労働政策研究・研修機構、pp.201-202. 〈<http://www.jil.go.jp/kokunai/statistics/databook/2017/documents/Databook2017.pdf>〉

(58) 同上、pp.78-81.

(59) Marine Rabreau, “Qui sont les chômeurs en France?” *Le Figaro*, 2015.12.16. 〈<http://www.lefigaro.fr/economie/le-scan-eco/decryptage/2015/12/16/29002-20151216ARTFIG00013-qui-sont-les-chomeurs-en-france.php>〉

(60) 労働力人口に対する失業者の割合をいう。

本 2.1%)、2000 年は 9.2% (日本 4.7%)、2010 年は 9.3% (日本 5.1%) と推移している<sup>(61)</sup>。2017 年第 1 四半期では、全体で 9.3% (日本 2.9%)、他の年齢層と比べると若年層 (15-24 歳) で更に高く、21.8% に及ぶ<sup>(62)</sup>。

## 2 雇用と AI に関するフランス政府の動き

フランスにおける雇用と AI に関する認識について、首相管轄の下、有識者や労使代表者、政府関係機関の代表、国会議員等で構成され、雇用問題全般の審議を行う雇用方向性評議会 (Conseil d'orientation pour l'emploi: COE) が 2017 年 1 月に発表した報告書は、以下のように示している<sup>(63)</sup>。

- ・現在の雇用のうち、AI に脅かされる可能性のある雇用は 10% 未満である。
- ・自動化やデジタル化により、現在の雇用の半分は内容が大幅に変化する可能性がある。
- ・技術の進歩により、高度な学位・職業資格保有者の雇用が優遇される傾向になる。

この認識を踏まえた上で、2017 年 1 月、デジタル・イノベーション担当大臣、高等教育・研究担当大臣のイニシアティブにより、「フランス AI (FRANCE IA)」という活動が開始された。そこでは、政府機関や研究者のほか、企業の代表者が参加し、① AI によるイノベーションの状況、② 社会経済への影響、③ 将来における職業訓練や研究の在り方等が検討された<sup>(64)</sup>。同年 3 月にまとめられた報告書「フランス AI (FRANCE IA)」は、AI が現在の職業や経済活動を大きく変容させるのは間違いないとし、AI が新しい職業・雇用等を生み出す機会に期待を寄せている<sup>(65)</sup>。そして、就労後の職業訓練を充実させ、柔軟に職業等を変更できる社会にしていくことを提案している。

また、同報告書は、フランス国内における AI の活用にとどまらず、欧州連合 (EU) の中でフランスがリーダーシップを発揮すること、そのために海外の研究者、投資家、起業家に魅力的な環境を築くことを提言している。特に、AI に関わるスタートアップ (ベンチャー) の創出と育成を図ることが目指されている。

なお、「フランス AI」と同時期に、科学技術活動や関連政策の評価を行うために議会の設置された両院組織である議会科学技術選択評価委員会 (Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques: OPECST) も、欧州一の企業 (チャンピオン) の創出や教育・職業訓

(61) “World Economic Outlook Databases (October 2017 Edition),” 2017.10.10. International Monetary Fund Website <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2017/02/weodata/index.aspx>>

(62) L'Institut national de la statistique et des études économiques, “Le taux de chômage diminue de 0,4 point au premier trimestre 2017”, Informations Rapides, No.131, 2017.5.18. <<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2851776>>

(63) Conseil d'orientation pour l'emploi, *Automatisation, numérisation et emploi Tome 1: les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi (Synthèse)*, 2017.1, pp.2-3, 7. <[http://www.coe.gouv.fr/IMG/pdf/COE\\_170110\\_Synthese\\_du\\_rapport\\_Automatisation\\_numerisation\\_et\\_emploi\\_Tome\\_1.pdf](http://www.coe.gouv.fr/IMG/pdf/COE_170110_Synthese_du_rapport_Automatisation_numerisation_et_emploi_Tome_1.pdf)>

(64) “Lancement de France I.A., stratégie nationale en intelligence artificielle,” 2017.1.23. Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation Website <<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid112129/lancement-de-france-i.a.-strategie-nationale-en-intelligence-artificielle.html>>

(65) Ministère de l'économie et des finances et al., *France Intelligence Artificielle - Rapport de synthèse*, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2017.3, p.16. <[https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2017/Rapport\\_synthese\\_France\\_IA\\_.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2017/Rapport_synthese_France_IA_.pdf)>

練の充実など、「フランス AI」と同様の提言を盛り込んだ報告書をまとめている<sup>(66)</sup>。

### 3 フランスのスタートアップ支援

現在、フランスでは、AIを活用したスタートアップが280以上あるとされる<sup>(67)</sup>。また、例えば、ライドシェアサービスを提供するブラブラカー (Blablacar) 社 (2006年設立)、個人間のカーシェアサービスを提供するドライビー (Drivy) 社 (2010年設立)、デジタル広告企業のクリテオ (Criteo) 社 (2005年設立) など、近年、IT分野においてフランス国内外で成功と成長を続けるスタートアップは少なくない。

このようなIT関連の成長産業や、新規企業が新規雇用の半数を創出しているという現状から、フランス政府はスタートアップに大きな期待を寄せており、支援プログラムを開始した<sup>(68)</sup>。スタートアップの創出と成長を後押しする「フレンチテック (La French Tech)」というフランス政府イニシアティブの活動が2013年11月から始まった<sup>(69)</sup>。このフレンチテックは、①主要都市を中心としたスタートアップに関するネットワークの構築、②スタートアップの成長の促進、③グローバル化の促進の3つを目的とする、起業家、投資家、金融機関、研究機関、政府機関等が連携した一連の活動の総称である。具体的な活動として、例えば、成長著しい企業を認定し、参加機関が優先的な支援等を提供する「パス・フレンチテック (Pass French Tech)」<sup>(70)</sup>、優秀な外国人人材・投資家のために、ビザ (入国許可証) の申請手続を簡素化、迅速化等を図った「フレンチテック・ビザ (French Tech Visa)」<sup>(71)</sup>、スタートアップの海外進出を支援する海外拠点「フレンチテック・ハブ (French Tech Hub)」<sup>(72)</sup>がある。フランス国内ではスタートアップ活動が最も盛んな13都市が「フレンチテックメトロポール (Métropole French Tech)」<sup>(73)</sup>とラベル付けされており、例えば、その1つであるレンヌ・サンマロ市では、2016年IT関係の新規雇用者数は950人であった<sup>(74)</sup>。また、2015-2016年にパス・フレンチテックの支援を受けた企業数は66であり、2015年の新規雇用人数は1123人であった<sup>(75)</sup>。2012年から2015年にかけて、新規スタートアップ企業数は30%増の9400に及ぶ (新規一般企業は同期間3%増)<sup>(76)</sup>。

(66) Claude De Ganay and Dominique Gillot, *Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démystifiée - Tome I*, L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 2017.3.15, pp.121, 209-210. <<http://www.senat.fr/rap/r16-464-1/r16-464-11.pdf>> この報告書の英語の概要版として、Claude De Ganay and Dominique Gillot, *Toward a Controlled, Useful and Demystified Artificial Intelligence*, L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, 2017.4. <<http://www.senat.fr/rap/r16-464-1/r16-464-1-syn-en.pdf>>

(67) "Discover 250+ French startups leveraging AI in a variety of applications." France is AI Website <<http://franceisai.com/startups/>>

(68) 岡本成男「スタートアップに注力する仏政府」『テレコミュニケーション』2016.11, p.64. 情報通信研究機構ウェブサイト <<https://www.nict.go.jp/global/pdf/TC201611.pdf>>

(69) "La French Tech: une ambition collective pour les start-up françaises," 2017.5.15.(Last Update) Gouvernement.fr Website <<http://www.gouvernement.fr/action/la-french-tech-une-ambition-collective-pour-les-start-up-francaises>>

(70) "Pass French Tech." La French Tech (Website) <<http://www.lafrenchtech.com/en-action/pass-french-tech>>

(71) 「フレンチテックビザとは?」 在日フランス大使館ウェブサイト <<https://jp.ambafrance.org/article11805>> ; French Tech Visa Website <<http://visa.lafrenchtech.com/>>

(72) "Les Hubs French Tech à l'international," La French Tech Website <<http://www.lafrenchtech.com/en-action/les-french-tech-hubs-linternational>>

(73) "Les Métropoles French Tech" La French Tech Website <<http://www.lafrenchtech.com/en-action/le-label-metropoles-french-tech>>

(74) "French Tech Rennes : 950 emplois créés dans le numérique en 2016," *La Tribune*, 2017.4.15. <<https://www.latribune.fr/regions/bretagne/french-tech-rennes-950-emplois-crees-dans-le-numerique-en-2016-685922.html>>

(75) Rapport d'activité 2015-2016, L'agence du numérique Website <[https://agencedunumerique.gouv.fr/wp-content/uploads/2017/03/20170321\\_Rapport-dactivite-Agence-du-Numerique.compressed-2.pdf](https://agencedunumerique.gouv.fr/wp-content/uploads/2017/03/20170321_Rapport-dactivite-Agence-du-Numerique.compressed-2.pdf)>

(76) *ibid.*

このほか、仏大手通信企業のイリアッド (Iliad) 社の創業者であるグザビエ・ニール (Xavier Niel) 氏は2億5000万ユーロ (約333億円<sup>(77)</sup>) を超える私財を投じ、2017年6月に、3000席のオフィススペース等を有する世界最大のインキュベーション施設「ステーションF (Station F)」を開業させている<sup>(78)</sup>。

こうした官民の連携した活動の結果、フランスのベンチャー投資総額は2014年の10億ユーロ (約1330億円) から2016年の24億ユーロ (約3190億円) に倍増し、若者の起業意欲も高まり、1万件以上のスタートアップが生まれている<sup>(79)</sup>。

#### 4 新しい経済システムの実証実験

フレンチテックのような新事業の創出や産業のデジタル化の取組だけでなく、AIによる社会経済の変化への対応に向けて新しい経済モデル実験も進められている。例えば、パリ郊外のセーヌ・サン＝ドゥニ県では、従来の労働の対価としての給与に代わる、「貢献的収入 (le revenu contributif)」という新しい仕組を検証する実証実験が進められている<sup>(80)</sup>。これは、フリーランス制度 (régime d'intermittent du spectacle)<sup>(81)</sup> をモデルとしており、個人がコミュニティの利益となる活動、例えば、ボランティア、道路整備等の社会活動への参加を、社会権 (droit social) の恩典 (休暇、失業手当、職業訓練、年金など) を受けるための活動時間として計算するものである<sup>(82)</sup>。

執筆：フランス国立社会科学高等研究院 研究員 あべ なおこ 安部 直子

## IV AI・ロボット工学と中国の雇用

### 1 IT・インターネット産業による雇用の創出

中国政府は、2017年第2四半期の失業率 (都市部の登録失業者が対象) は3.95%で、ここ数年で最低であると発表した。2016年上半期と比較して、2017年上半期に735万人の新規雇用創出があり、18万人の雇用が純増したことによる。こうした改善はあるものの、中国政府は、①技能労働者の不足、②解雇された失業者の再就職などへの懸念を示している<sup>(83)</sup>。

国際的な人材サービス企業のヘイズ (Hays) 社の調査においても、雇用主の97%が技能労働

(77) 1ユーロを133円として換算した (平成29年12月分報告省令レート)。以下同。

(78) Station F Website <<https://stationf.co/fr/>>; 「仏デジタル産業の反攻 中 世界最大VB拠点 誕生目前 起業家と投資家つなぐ」『日経産業新聞』2017.6.21, p.7.

(79) French Tech Visa Website *op.cit.* (71)

(80) “Plaine commune veut tester le revenu contributif,” 2017.1.11. Le Parisien Website <<http://www.leparisien.fr/villetaneuse-93430/plaine-commune-veut-tester-le-revenu-contributif-11-01-2017-6554634.php>>

(81) フリーランス制度 (régime d'intermittent du spectacle) では、役者、ダンサー、ミュージシャン、技術者等が断続的に芸能業界で働く場合、1年間に507時間働くことで、国からの援助、失業手当を受けることができる。受給期間は原則的に、受給条件を満たした契約終了日から12か月間であるが、職種によって若干異なる。補償金額は就労時間と、就労期間中の給与額による。“Indemnisation chômage des intermittents du spectacle: conditions à remplir,” 2017.5.12. Service-Public-Pro.fr Website <<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F14098>>

(82) “Revenu de base et revenu contributif, deux projets complémentaires,” 2016.1.9. Mouvement Français Pour un Revenu de Base Website <<http://revenudebase.info/2016/01/09/9294/>>

(83) “China reports lowest urban unemployment rate in recent years,” *Xinhuanet*, 2017.7.28. <[http://news.xinhuanet.com/english/2017-07/28/c\\_136480724.htm](http://news.xinhuanet.com/english/2017-07/28/c_136480724.htm)>

働者を捜し出すことの困難さを指摘し、状況は悪化しているという<sup>(84)</sup>。賃金については、賃上げの実績値と労働者の期待値との間に大きな隔たりがあることが指摘されている<sup>(85)</sup>。また、産業別の平均給与額(2016年)は、IT産業が金融業界を上回り、全産業で最も高くなっている<sup>(86)</sup>。

以上のように、現在、中国では政府と雇用主の両方が技能労働者の不足について懸念を示している。このことは、IT・インターネット部門における技能労働者の労働需要の急増に供給が追い付いていないことから理解できる。中国人民大学の雇用研究所(China Institute for Employment Research: CIER)と中国の人材サービス提供企業のジャオピン(Zhaopin Limited)社による調査は、2017年第2四半期、中国の労働需要は労働供給を上回っていると結論付けた。インターネット・電子商取引分野の求人倍率が最も高く、IT・インターネット分野の労働需要は、2016年の第2四半期と比較して、2017年の第2四半期に36%増加した<sup>(87)</sup>。

なお、国際人事コンサルティング企業のユニバーサム・グローバル(Universum Global)社の調査によると、2017年、中国の大学院生に最も人気のある業種は、電子商取引業であり、続いて情報通信業やソフトウェア産業の人気も高くなっている<sup>(88)</sup>。

IT産業の活況も受けて、李克強國務院総理(首相)が「大衆による起業、万人によるイノベーション(大衆創業、萬衆創新)」を掲げ、中国政府や地方政府は、ベンチャー投資を行う基金を設立するなど、積極的なベンチャー支援策を講じている<sup>(89)</sup>。同時に工場の生産が減少した地域への援助として、大卒者の起業支援や就職困難者への一時助成金の交付を地方政府に指示している。また、地方政府は大学生を対象としていたインターンシップ助成を、内陸部や東北地域等の旧工業地帯の中等教育職業学校の学生に拡大している<sup>(90)</sup>。

## 2 自動化と雇用喪失への懸念

中国政府の製造業振興計画である「メイド・イン・チャイナ2025」<sup>(91)</sup>は、中国において成長するIT産業を利用して、生産効率の向上、製品の品質向上、生産量の拡大を図り、革新的な製造業を創出することを目指すものである。

この政策は、中国経済にとって不可欠であるとされている。ハイテク産業では労働需要が多い一方、従業員が少ないが、製造業でも低い労働供給に苦しんでいる。このように、自動化は

(84) Maggie Zhang, "Hays survey expects more, better paid Chinese jobs in 2017," *South China Morning Post*, 2017.2.17. <<http://www.scmp.com/business/china-business/article/2071805/hays-survey-expects-more-better-paid-chinese-jobs-2017>>

(85) *ibid.*

(86) Eva Li, "It's official: China's highest-paying jobs have shifted to tech from finance," *South China Morning Post*, 2017.5.31. <<http://www.scmp.com/news/china/economy/article/2096312/its-official-chinas-highest-paying-jobs-have-shifted-tech-finance>>

(87) Zhaopin Limited, "China labor market continued to improve in the second quarter of 2017," 2017.7.20. PR Newswire Website <<https://www.prnewswire.com/news-releases/china-labor-market-continued-to-improve-in-the-second-quarter-of-2017-300491357.html>>

(88) Universum, *China's Most Attractive Employers 2017*, 2017, p.9. <<http://universumglobal.com/rankings/china>>

(89) "China to further promote innovation and entrepreneurship," 2017.7.12. The People's Republic of China The State Council Website <[http://english.gov.cn/premier/news/2017/07/12/content\\_281475723086902.htm](http://english.gov.cn/premier/news/2017/07/12/content_281475723086902.htm)>; 国务院「国务院大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意见」(国发〔2015〕32号) 2015.6.16. <[http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-06/16/content\\_9855.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-06/16/content_9855.htm)>

(90) "More job assistance to focus on vital areas," 2017.4.9. The People's Republic of China The State Council Website <[http://english.gov.cn/premier/news/2017/04/06/content\\_281475618173320.htm](http://english.gov.cn/premier/news/2017/04/06/content_281475618173320.htm)>

(91) 国务院「国务院关于印发《中国制造2025》的通知」(国发〔2015〕28号) 2015.5.8. <[http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content\\_9784.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm)> 日本語訳として、科学技術振興機構研究開発戦略センター海外動向ユニット「「中国製造2025」の公布に関する国务院の通知の全訳」2015.7.25. <<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2015/FU/CN20150725.pdf>> 内容について、次を参考にした。Scott Kennedy, "Made in China 2025," 2015.6.1. Center for Strategic and International Studies Website <<https://www.csis.org/analysis/made-china-2025>>

中国の産業生産性にとって重要である。

香港科技大学等の調査によれば、中国の製造業において賃金が上昇し、雇用の流動性も増したことが、利益を出せず廃業に至る主な原因となっており、これに対応するため、調査対象となった企業の40%が製造と生産の自動化を行っているという<sup>(92)</sup>。報道によれば、600を超える中国企業が工場の自動化により、コスト削減と効率化を目指しているとされる<sup>(93)</sup>。ロボットの購入率が中国企業で増加し続ければ、中国の失業問題はさらに悪化する。IT調査会社であるIDCの調査報告では、2020年までに産業用ロボット市場が約590億ドル（約6兆6670億円<sup>(94)</sup>）近くに達すると予測されている<sup>(95)</sup>。中国は、世界の産業用ロボット市場の3割を占め、自動化に向けて世界最大の需要国となっている<sup>(96)</sup>。

ドイツにある中国研究機関のメルカトル・チャイナ・スタディーズ（Mercator Institute for China Studies）の報告書は、こうした大規模な製造と生産の自動化の雇用への影響を示した上で、自動化によって失業した労働者を再雇用する準備がまだ整っていないとしている。すなわち、新しい技術により短期間で多くの雇用が創出されるという議論を疑問視し、逆に多くの熟練していない労働者の雇用が不安定となり、「メイド・イン・チャイナ2025」の目標が達成できない可能性が高いと指摘している<sup>(97)</sup>。

### 3 AI 強国に向けた計画

中国におけるAIへの投資は、現在も引き続き、拡大傾向にある<sup>(98)</sup>。2017年7月20日に国務院が発表した「次世代AI発展計画」<sup>(99)</sup>は、中国のAI市場を育成するため、次の3つの重要な課題、すなわち①基礎研究開発に向けた資源配分、②民間及び公的なプロダクトに対してAI応用技術を投資、③堅牢なAI業界の育成に取り組むとしている。また、同計画は、海外から人材を呼び込み、商業的及び軍事的なAI応用技術を開発し、教育に投資することを目指している。

中国のAI市場では労働需要が労働供給を上回っているため、多くの企業がAI研究所を開設し、AI専門家を海外から誘致している。企業はAIを用いて急速に事業を拡大しており、製

(92) “China Employer-Employee Survey Releases First Report,” 2017.6.20. Hong Kong University of Science and Technology Institute for Emerging Market Studies Website <<http://iems.ust.hk/updates/press-release/china-employer-employee-survey-releases-first-report>>

(93) Mandy Zuo, “Rise of the robots: 60,000 workers culled from just one factory as China’s struggling electronics hub turns to artificial intelligence,” *South China Morning Post*, 2016.5.21. <<http://www.scmp.com/news/china/economy/article/1949918/rise-robots-60000-workers-culled-just-one-factory-chinas>>

(94) 1ドルを113円として換算した（平成29年12月分報告省令レト）。以下同じ。

(95) Bien Perez, “Manufacturing automation to drive China’s robotics spending to US\$59b by 2020, says IDC,” 2017.4.4. *South China morning Post* <<http://www.scmp.com/tech/china-tech/article/2084740/manufacturing-automation-drive-chinas-robotics-spending-us59b-2020>>

(96) International Federation of Robotics, *Executive Summary World Robotics 2017 Industrial Robots*, 2017, p.23. <[https://ifr.org/downloads/press/Executive\\_Summary\\_WR\\_2017\\_Industrial\\_Robots.pdf](https://ifr.org/downloads/press/Executive_Summary_WR_2017_Industrial_Robots.pdf)> ただし、ロボット密度は、2016年で68ユニットと、世界平均66ユニットとほぼ同じであり、韓国（世界第1位）の631ユニット、ドイツ（世界第3位）の309ユニット、日本（世界第4位）の303ユニットとはかなり差がある。「外経済学家：中国机器人出货量猛增 将对全球经济造成威胁」2017.8.24. 中国机器人产业联盟ウェブサイト <<http://cria.mei.net.cn/news.asp?vid=3680>>

(97) Jost Wübbecke et al., “Made in China 2025: The making of a high-tech superpower and consequences for industrial countries,” *MERICs Papers on China*, No.2, 2016.12, p.8. <[https://www.merics.org/sites/default/files/2017-09/MPOC\\_No.2\\_MadeinChina2025.pdf](https://www.merics.org/sites/default/files/2017-09/MPOC_No.2_MadeinChina2025.pdf)>

(98) Mark Bergen and David Ramli, “China’s plan for world domination in AI isn’t so crazy after all,” *Bloomberg Technology*, 2017.8.15. <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-08-14/china-s-plan-for-world-domination-in-ai-isn-t-so-crazy-after-all>>

(99) 国务院「新一代人工智能发展规划的通知」2017.7.20. <[http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm)>



品開発にも多大な投資をしている<sup>(100)</sup>。中国は、AIに関連する特許出願件数において世界第2位である。また、中国のIT・インターネット企業は、14億人の市民から収集した様々なデータを基に、AI研究を急速に進展させている<sup>(101)</sup>。AIの基礎研究に関しては、2016年、深層学習（ディープラーニング）に言及した学術論文数において中国は米国を上回り<sup>(102)</sup>、より多くの大学でAIの研究が行われるようになってきている<sup>(103)</sup>。中国の科学技術部部長は、前述した「次世代AI発展計画」に合わせて、基礎研究を促進する特別な政府基金を設立すると発表した<sup>(104)</sup>。具体的な研究活動の事例としては、人間の脳に似たAIの製作を試みる中国初の国立研究所が、中国科学技術大学、復旦大学、中国科学院瀋陽自動化研究所及び中国最大のIT・インターネット企業の1つであるバイドゥ（百度）社によって共同で設立されている<sup>(105)</sup>。

#### 4 AIに関する倫理的な議論

「次世代AI開発計画」は、AIに関する倫理について、「AIの行動科学と倫理などの問題に関する研究を開始し、倫理的かつ道徳的な複数レベルの判断構造と人間とコンピュータの協力に関する倫理的枠組みを確立する」とした上で、「倫理的な行動規範にのっとったAI製品を研究開発するとともに、AIの潜在的な恩恵とリスクについて評価し、緊急事態への対応策を検討する」としている。

ただし、中国におけるAI技術の倫理的な議論はまだ初期段階にあり、社会的なニーズと政府の計画に沿った在り方を模索中であると言える。同計画発表後、IT・インターネット企業であるテンセント（腾讯）社の研究機関は、AIの進展も視野に入れて、「ソーシャルグッドのための技術（Tech for Social Good）」という取組を開始した<sup>(106)</sup>。これは、社会における技術の在り方を考え、新しい技術がもたらす社会的課題について、一般市民を含む多様なステークホルダーが議論できる場の形成等を目指している。また、AIがもたらす倫理的、社会的課題を議論するシンポジウムも開催されるようになってきている<sup>(107)</sup>。

同計画は、また、安全性を確保し、潜在的なリスクを最小限に抑えるために、AIの開発を制御可能な方法で行うことの必要性も強調している。これらは今後、中国において、AIに関する規制の検討とAIの倫理問題についての議論が幅広く行われることを示唆している。

執筆：北京大学燕京学堂 奨学生（Yenching Scholar） ダニット・ガル（Danit Gal）

翻訳：東京大学大学院総合文化研究科 特任講師 江間 有沙

<sup>(100)</sup> Meng Jing, "Chinese firms fight to lure top artificial intelligence talent from Silicon Valley," *South China Morning Post*, 2017.4.2. <<http://www.scmp.com/tech/china-tech/article/2084171/chinese-firms-fight-lure-top-artificial-intelligence-talent-silicon>>

<sup>(101)</sup> "China may match or beat America in AI," *Economist*, 2017.15. <<https://www.economist.com/news/business/21725018-its-deep-pool-data-may-let-it-lead-artificial-intelligence-china-may-match-or-beat-america>>

<sup>(102)</sup> Brian Fung, "China has now eclipsed us in AI research," *Washington Post*, 2016.10.13. <<https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2016/10/13/china-has-now-eclipsed-us-in-ai-research/>>

<sup>(103)</sup> Sarah Zhang, "China's artificial intelligence boom," *Atlantic*, 2017.2.16. <<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2017/02/china-artificial-intelligence/516615/>>

<sup>(104)</sup> Meng Jing, "Beijing to release national artificial intelligence development plan," *South China Morning Post*, 2017.3.12. <<http://www.scmp.com/tech/article/2078209/beijing-release-national-artificial-intelligence-development-plan>>

<sup>(105)</sup> "China sets up national lab developing brain-like AI technology," *Xinhuanet*, 2017.5.14. <[http://news.xinhuanet.com/english/2017-05/14/c\\_136282675.htm](http://news.xinhuanet.com/english/2017-05/14/c_136282675.htm)>

<sup>(106)</sup> 「Tech for Social Good 科技向善 | T 项目发布」2018.1.10. 腾讯研究院ウェブサイト <<https://mp.weixin.qq.com/s/7fYpB6394zC4GHN9ILA51Q>>

<sup>(107)</sup> The 2017 Global Festival for A.Ideas Website <<http://aideas.toutiao.com/index.html>>

## V 技術革新と雇用

本章以下では、人材の育成・活用・管理に関する論点を概説する。AI等による働き方の変化や労働環境の変化などにまつわる人材の活用や管理に対して、現状の企業等がどのような人事・雇用・管理形態を採っているのかを日本と海外の事例含めて紹介する。企業等の取組に対する、法や制度的な観点からの支援又は規制の状況について紹介する。

### 1 技術革新の影響

イギリスで起きた産業革命により工業社会が到来して以降、産業界において技術革新が絶えず生じてきた。技術革新は、雇用の消滅をもたらすこともあるが、新技術により創出された雇用がそれを量的に上回り、労働力の移動さえ実現できれば、失業の影響を抑制することができた。実際、産業革命時も、繊維産業の職人の仕事は激減したが、工場での大量の労働需要によりこれらの激減分を吸収した（産業間・企業間における人材の再配置）。一方、戦後の日本企業を見ると、技術革新により生じた新たな技能へのニーズは、企業内での職業訓練や配置転換といった人事施策で対応することにより、日本型雇用システムの特徴とされる正社員の長期雇用（いわゆる終身雇用）を維持してきた（企業内における人材の再配置）。

このように技術革新をもたらす雇用への影響は、各国の労働市場の流動性（労働移動のしやすさ）や、企業内における雇用システム（人事制度など）の在り方に左右されるものであるが、中でも日本型雇用システムは、技術革新を始めとする外的な環境変化への適合性（アダプタビリティ）が高く、失業を生み出しにくい構造であった。

### 2 AIなどの先端技術の影響

一般に技術革新は、業務遂行を効率化する効果があるが、それが進行すると機械による雇用代替が起きてしまう。これはAIなど現在の先端技術にも当てはまり、例えば何が正解かが明確な業務は、「正解データ」さえ豊富にインプットできれば、AIの方が効率的な作業をし、AIに代替されやすくなる<sup>(108)</sup>。日本のホワイトカラーが従事している業務は、こうしたAIによる代替可能性が高いものと評価されており、ある研究成果では、定型的な事務作業を中心とする職業の代替可能性は100%に近づいている<sup>(109)</sup>。

上述した日本型雇用システムも、AI等の発展により人間の従事する業務が限定されていくと、配置転換による人材の再配置にも限界がきて、その維持が困難となるであろう。また、AIを中心とする現在の技術革新は、その進行が速く、企業は、職業訓練により社員に技能を習得させてもすぐに陳腐化する可能性が高い。そうなると、企業はこうした訓練への投資を行わなくなり、誰が人材育成をするかという問題を引き起こすことになる。<sup>(110)</sup>

(108) 柳川範之ほか「AI時代の人間の強み・経営のあり方」『NIRA オピニオンペーパー』No.25, 2016.11, pp.5-6. <<http://www.nira.or.jp/pdf/opinion25.pdf>>

(109) 寺田知太ほか『誰が日本の労働力を支えるのか?』東洋経済新報社, 2017, 巻末付録 pp.2-18.

(110) 大内伸哉『AI時代の働き方と法—2035年の労働法を考える—』弘文堂, 2017, pp.105-108.

### 3 情報通信技術の発達の影響

情報通信技術（Information and Communication Technology: ICT）の発達により、人々は時間や場所に縛られずに、どこからでも情報にアクセスして、働くことが可能な環境を実現しつつある。こうした働き方では、事業所に出勤する必要性は低下し、テレワーク（在宅勤務、モバイルワークなど）が可能となる<sup>(11)</sup>。さらに、特段の生産手段を持たなくても、スマートフォンなどの情報端末を活用してビジネスを展開できるようになり、雇われずに働いたり、起業をしたりすることへのハードルが下がることになる<sup>(12)</sup>。

こうした現象は、既に海外では広がりつつあり、例えば欧州では実態調査から、次のような多様な就労形態が新たに登場していることが明らかになっている（表1）。

表1 欧州における新しい就労形態

就労形態	英語名称	概要
労働者シェアリング	Employee sharing	複数の使用者による従業員のシェア
ジョブ・シェアリング	Job sharing	1つのポストを複数の従業員がシェア
バウチャーに基づく就労	Voucher-based work	給与の一部を政府等から購入したバウチャーで支払う形態
管理者派遣	Interim management	専門的な技能を持つ労働者が、一定期間、雇用されて特定のプロジェクトに従事する形態
カジュアルワーク	Casual work	企業が必要なときに呼び出して雇用する形態
ICTに基づくモバイルワーク	ICT-based mobile work	テレワーカー
クラウド就労	Crowd employment	クラウドソーシングで働く自営的な形態
ポートフォリオワーク	Portfolio work	自営業者らが複数の顧客のためにサービスを提供する形態
協働就労	Collaborative employment	自営業者らが協働してサービスを提供する形態

（出典）Eurofound, *New forms of employment*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. <[https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef1461en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1461en.pdf)> を基に筆者作成。

### 4 新たな法的ルールの必要性

日本企業は、正社員の雇用維持を重視してきたこともあり、新しい技術の活用や多様な就労形態の活用には、それほど積極的ではなかった。しかし前述のように、日本型雇用システムを特徴付けていた正社員の安定雇用や人材育成も、技術革新の急速な発展の前に、維持が困難となってきており、日本企業も、多様な人材を多様な形で活用していく必要に迫られている。政府が働き方の多様化をうたい、これまでの働き方の見直しを呼びかけている<sup>(13)</sup>のも、そうした背景によるものと考えられる。

特にAIなどの新たな技術が人間の業務を代替していく中、機械にはできないような知的創造性を発揮して付加価値を生み出す人材が求められるが、こうした人材は、企業に雇用されて労働法規制（労働時間規制等）に縛られるのではなく、自律的な働き方を志向するであろう<sup>(14)</sup>。

(11) 総務省の調査によると、テレワークを導入している又は導入予定がある企業は16.6%（平成28年）となっている。総務省「平成28年通信利用動向調査の結果（概要）」2017.6.8, p.16. <[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000489195.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000489195.pdf)>

(12) こうした展望を取りまとめたものとして、「働き方の未来2035：一人ひとりが輝くために」懇談会「「働き方の未来2035」——一人ひとりが輝くために——」2016.8.厚生労働省ウェブサイト <[http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu\\_Shakaihoshoutantou/0000132302.pdf](http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Shakaihoshoutantou/0000132302.pdf)>

(13) 「働き方改革実行計画」（平成29年3月28日働き方改革実現会議決定）首相官邸ウェブサイト <<https://www.kantei.go.jp/jp/headline/pdf/20170328/01.pdf>>などを参照。

(14) 大内 前掲注<sup>(11)</sup>, pp.144-145.

このような観点から注目されるのが、自営的な（雇われない）働き方である。実際、日本でも、個人自営業者であるクラウドワーカーへの発注（クラウドソーシング）は増えつつある<sup>(115)</sup>。

これまでは自営的就労者は労働法の適用対象外とされ、社会保障面でも、雇用保険や労災保険の対象外であったり、保険料の事業主負担のある厚生年金や健康保険に加入できなかったりするなど雇用労働者より保護が薄かった。既に欧州では、自営的就労を魅力ある働き方にするために、何らかの法的介入が必要であり、そのために自営業者に対して、労働者の保護を拡張するのか、労働者と自営業者の中間的な法的地位を認めるのかなどをめぐる議論がなされている<sup>(116)</sup>。

執筆：神戸大学大学院法学研究科 教授 おおうち 大内 しんや 伸哉

## VI ICTによる人事・労務管理とその規制—日本及び海外における現状—

### 1 はじめに

ICTが普及する前から、円滑かつ適正な業務遂行及び企業秩序の維持などの目的で、監督者の目視や日報等の記録による従業者のモニタリングが行われてきた。ICTを使う労働では、労働の道具であるICTそのものがモニタリングと記録の道具となる。これらのデータは、従業者の日々の勤怠・労働状況を把握して、動機付けや生産性向上などの労務管理に生かされているほか、データ分析の結果は人事評価にも活用されるようになってきている。本節では、従業者のモニタリングと人事評価へのICTの応用及びその問題点・法規制について述べる。

### 2 従業者管理と人事管理へのICTの適用

労務行政研究所によれば、従業者に支給している機器について、調査対象企業の57.7%が、インターネット接続状況や電子メールの送受信状況、機器の操作状況をモニタリングしているという<sup>(117)</sup>。職場を離れて働く従業者についても、スマートフォンや専用のウェアラブル（身に着けることができる）端末を通じて、従業者の活動を緻密にモニタリング・記録できるようになっている。カナダでウェアラブル端末を活用したサービスを提案しているVandrico Solutions社は、鉱石採掘場等の危険な業務向けとして、全地球測位システム（GPS）を内蔵し、従業者の位置と健康状態をモニタリングするウェアラブル端末を統合して管理するシステムを発売している<sup>(118)</sup>。タクシーや営業車・社用車のGPSによる動態管理や配車は普及し、スマートフォンのGPS情報によって営業を行う従業者の位置を管理する営業支援システムも販売されている。

人事管理分野で活用されるICTは、「HR テック」（Human Resources Technology）と呼ばれる。

(115) 総務省編『情報通信白書 平成27年版』2015, pp.215-216. <<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/pdf/n4300000.pdf>>

(116) Alain Supiot, *Au-delà de l'emploi*, Nouvelle Édition, Paris: Flammarion, 2016, pp.45-83. なお、こうした議論は、日本でも進められつつある。「雇用類似の働き方に関する検討会」厚生労働省ウェブサイト <<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-kintou.html?tid=488802>>; 「雇用関係によらない働き方」に関する研究会「「雇用関係によらない働き方」に関する研究会報告書」2017.3. 経済産業省ウェブサイト <<http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20170330001-2.pdf>>

(117) 労務行政研究所「IT 端末の業務上使用等に関する実態アンケート」2017.8.31, p.3. <<https://www.rosei.or.jp/research/pdf/000071316.pdf>>

(118) Geof Wheelwright, "IoT-linked wearables will help workers stay safe," *Financial Times*, 2017.10.11.

HR テックは、採用スケジュールの調整や勤怠・経歴情報等を管理する人事管理ツールから、深層学習によって勤怠や評価などの人事記録を分析・評価し、さらに最適な職種・職位等を自動判断するという触れ込みのサービスやソフトウェアまで多様である<sup>(119)</sup>。

このほか、従業者の業務の質を高めるための ICT 活用も提案されている。例えば、ウェアラブルセンサを活用して従業者の活動を記録し、従業者同士の相互作用や組織の活性度を推測し、さらにモチベーション向上を促すシステムが提唱されている<sup>(120)</sup>。また、まばたきの回数等で従業者の集中力を計測し、仕事に役立てることをうたうメガネ型ウェアラブル端末も登場した<sup>(121)</sup>。

### 3 課題と問題点

従業者は使用者との労働契約によって、労働提供に加えて、職務専念、企業秩序維持、使用者の施設管理権サービスの義務を負うので、従業者のモニタリングは法的・倫理的に正当化される余地がある。ところが、モニタリングとその記録が全般的かつ詳細なものとなれば、従業者に強い心理的圧迫感を与え、同意がない場合は人格権の侵害にもなり得るという裁判例もある<sup>(122)</sup>。職務専念義務は労働契約に基づく職務を誠実に遂行する義務であるが、就業時間中であっても、使用者の業務を具体的に阻害しない行動は必ずしも職務専念義務に違背しない<sup>(123)</sup>。従業者は、私生活や内心など全てを支配されてよいわけではないからである。

一方、深層学習などの AI による人事評価には、判断の公正さと個別事情の考慮という点で難がある。機械の判断は公正と考えられがちで、設計者や運用者によるバイアスを隠す傾向がある。公正さのために、個別に考慮すべき事情や要素が無視される可能性もある。また、AI の判断は因果関係ではなく相関によって導かれたものなので、人事評価や人員配置などの判断を行う場合、判断根拠が合理的に説明できないという問題がある。しかし、深層学習を始めとする AI による人事評価の法的問題は現時点では顕在化しておらず、法規制も行われていない。このため、以下では ICT による従業者モニタリングの法規制について述べる。

### 4 日本における従業者の ICT モニタリングの規制

個人情報保護委員会は、個人データ取扱業務に関して、従業者一般の ICT モニタリングは、その目的とモニタリング権限者の限定に加え、労働組合への事前通知と協議、就業規則等による明示、監査を実施すべきとする<sup>(124)</sup>。また、「個人情報の保護に関する法律」（平成 15 年法律第 57 号。以下「個人情報保護法」という。）の趣旨から見て、この規定は個人データ取扱業務だけでなく、その他業務のモニタリングにも適用される<sup>(125)</sup>。さらに、使用者にとっては、従業

(119) 上原翔大「AIで人事部いらず?ビズリーチやヤフー、データで最適配置」『日本経済新聞』2016.6.15, p.11; 「採用業務 IT 使い軽減 人材各社クラウドで効率化支援」『日本経済新聞』2017.8.24, p.14.

(120) 矢野和男『データの見えざる手—ウェアラブルセンサが明かす人間・組織・社会の法則—』草思社, 2014, pp.133-175.

(121) 「JINS MEME ES」JINS MEME ウェブサイト〈<https://jins-meme.com/ja/products/es/>〉

(122) 徳島地方裁判所決定昭和 61 年 11 月 17 日労働判例 488 号 46 頁

(123) 最高裁判所第三小法廷判決昭和 57 年 4 月 13 日伊藤正己裁判官補足意見 最高裁判所民事判例集 36 卷 4 号 659 頁

(124) 個人情報保護委員会「「個人情報の保護に関する法律についてのガイドライン」及び「個人データの漏えい等の事案が発生した場合等の対応について」に関する Q&A」2017.2.16 (2017.5.30 更新), p.23 〈<https://www.ppc.go.jp/files/pdf/kojouchouQA.pdf>〉の「従業者の監督」(Q4-6)を参照。

(125) 同上, pp.4-5 の「個人情報」(Q1-17)を参照。

者のスマートフォンの電話番号や端末識別番号、IPアドレスなどは、ほかの情報と容易に照合することができ、個人を特定できるので、個人情報保護法第2条第2項の個人識別符号に該当する<sup>(126)</sup>。したがって、モバイル端末やウェアラブル端末の位置情報サービスを使ったモニタリングも、上記の業務モニタリングと同様の取扱いが求められる。

関連する主な裁判例を紹介する。従業者による電子メール利用のモニタリングについては、下級審が次のような判断をしている。いずれも個人情報保護法施行前の裁判例である。

- ①電子メール利用のモニタリングは、使用者の施設管理権から認められる。電話利用に比べ、電子メールのプライバシー保護の範囲は相当低減される。一方、職務に妨げなく、使用者の経済的負担も軽微ならば、必要かつ合理的な限度の範囲内で私用メールは認められる<sup>(127)</sup>。
- ②電子メール利用のモニタリングが従業者のプライバシー侵害に当たるかどうかは、モニタリングの目的と手段の相当性、その他の態様（監督権限がある者による職務としてのモニタリングかなど）を総合的に判断する<sup>(128)</sup>。

スマートフォンの位置情報機能を用いた従業者のモニタリングに関しては、同様に個人情報保護法施行前に「労務提供が義務付けられる勤務時間帯」以外は違法とする下級審判決がある<sup>(129)</sup>。

## 5 海外における従業者のICTモニタリングに関する規制

### (1) 米国

連邦の規制法としては、「1986年電子通信プライバシー法」(ECPA)<sup>(130)</sup>と、その一部である「通信記録保管法」(SCA)<sup>(131)</sup>がある。これらは直接従業者の通信のモニタリングを規制するものではないが、通信傍受行為全般を規律する。コネチカット州及びデラウェア州では、電子メールのモニタリングには、従業者に事前の通知が必要である<sup>(132)</sup>。裁判例によれば、これら2州を除き、職場での電子メール及びウェブ閲覧のモニタリングは、正当な目的があれば使用者の施設管理権を理由として従業者に事前の通知なしに許されるが、職場外の第三者が有するサーバー上の従業者の私用アカウントを同意なく閲覧・メール保存等することは違法である<sup>(133)</sup>。

このほか、州法による規制として、従業者がソーシャルメディアで使うユーザーIDとパスワードについて、使用者がその開示を要求することを違法とする州が複数ある（カリフォルニア州、イリノイ州など）。また、ミズーリ州、ノースダコタ州などが、無線ICタグ（Radio Frequency Identification: RFID）を身体に埋め込み監視することを明示的に禁止する州法を有する。

<sup>(126)</sup> 同上, p.6の「個人識別符号」(Q1-22)を参照。

<sup>(127)</sup> 東京地方裁判所判決平成13年12月3日労働判例826号76頁

<sup>(128)</sup> 同上;東京地方裁判所判決平成14年2月26日労働判例825号50頁

<sup>(129)</sup> 東京地方裁判所判決平成24年5月31日労働判例1056号19頁

<sup>(130)</sup> Electronic Communications Privacy Act of 1986 (P.L. 99-508)

<sup>(131)</sup> Stored Communication Act (18 USC §§2701-12). ECPAの一部 (Title II) として制定された。

<sup>(132)</sup> Brenda R. Sharton and Karen L. Neuman, "The Legal Risks of Monitoring Employees Online," *Harvard Business Review*, 2017.12.4. <<https://hbr.org/2017/12/the-legal-risks-of-monitoring-employees-online>>

<sup>(133)</sup> V. John Ella, "Employee Monitoring and Workplace Privacy Law," National Symposium on Technology in Labor & Employment Law, Washington, D.C., April 6,7 and 8, 2016, p.8. <[https://www.americanbar.org/content/dam/aba/events/labor\\_law/2016/04/tech/papers/monitoring\\_ella.authcheckdam.pdf](https://www.americanbar.org/content/dam/aba/events/labor_law/2016/04/tech/papers/monitoring_ella.authcheckdam.pdf)>

## (2) カナダ

カナダの個人情報及び電子書類法 (Personal Information Protection and Electronic Documents Act (S.C.2000, c.5)) は、連邦規制企業 (航空、金融など) のみに適用されるものの、職場のコンピュータを私的な目的で使用する事が許可又は合理的に予期される場合、ウェブ閲覧は内心の秘密を示しており、モニタリングは違法であるとする連邦最高裁判所の判断がある<sup>(134)</sup>。

## (3) EU

2018年1月現在、共通の規制ルールはないものの、同年5月施行予定の「EU一般データ保護規則」(General Data Protection Regulation: GDPR)<sup>(135)</sup>の第88条は、職場のモニタリングシステムに関して、「データ主体の人的尊厳及び正当な利益、基本的権利を保護する適切かつ具体的な措置を設けること」を要請している。また、GDPRは個人データ収集に当たり当該個人の「明示的同意」を求め(第4条(11))、違反した場合には高額の罰金を科している(第83条)ことから、EU各国では、従業者をモニタリングする際にも同意原則の採用が求められることになる。なお、雇用者に法情報を提供するNPOの調査によれば、ベルギーは、使用者と従業者の力関係は非対称であることから、従業者の同意だけでは不十分であるとしている<sup>(136)</sup>。

また、欧州人権裁判所は、2017年9月、企業が従業者のメールアドレスをモニタリングする場合、従業者への事前通知が必要であるとする判断を下している<sup>(137)</sup>。

執筆：吉備国際大学アニメーション文化学部 准教授 おおたに たくし 大谷 卓史

## VII AI 関連人材の育成と雇用

## 1 AI 関連人材の現状

## (1) 日本

ITにおける計算能力・スピードの向上とクラウド・ストレージ技術の発展に伴い、新しい製品・サービスが次々と生み出されており、ビッグデータ、IoT (Internet of Things)、AIの利活用は、今後ますます高度化・多様化すると考えられている。このような変化が進む中、IT先端技術のスキルを有し、即戦力となるIT人材の供給が追い付いていないことが課題となっている。

IT人材 (ITベンダー、ウェブ関連企業、ITユーザー企業の情報システム部門に属する人材) の数

<sup>(134)</sup> R. v. Cole, 2012 SCC 53, 2012.10.19. Supreme Court Judgments Website <<https://scc-csc.lexum.com/scc-csc/scc-csc/en/item/12615/index.do>>

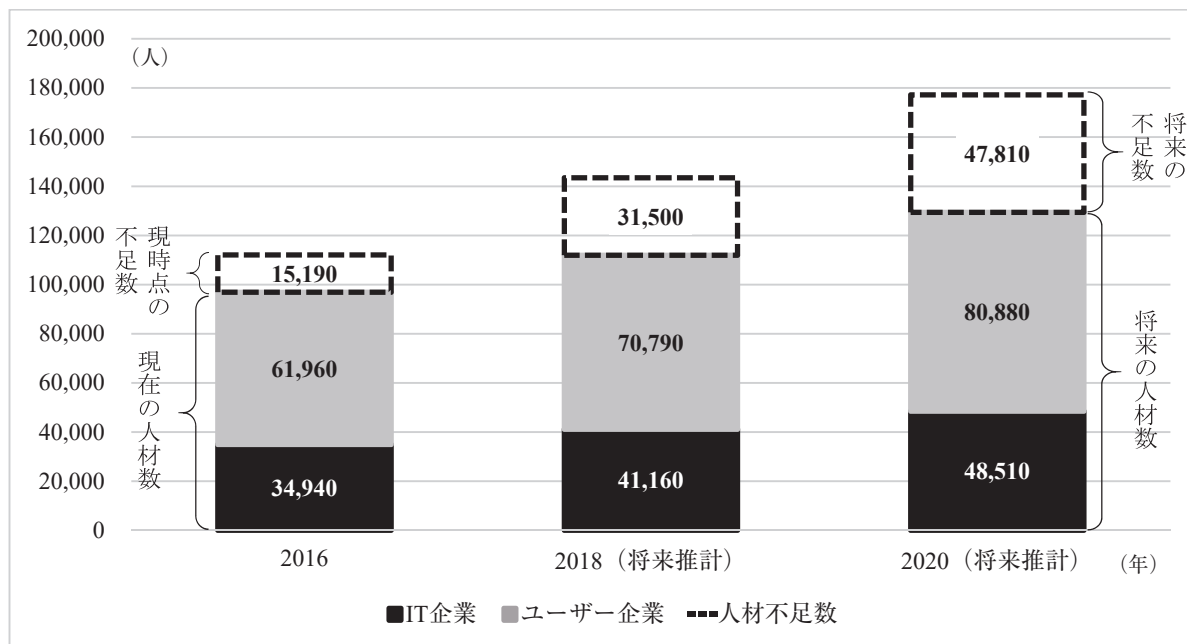
<sup>(135)</sup> “REGULATION (EU) 2016/679 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation),” Official Journal of the European Union, L119, 2016.5.4, pp.1-88. <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>>

<sup>(136)</sup> Employment Law Alliance, “Employee Data Privacy in Europe: The Essentials for Multinational Employers,” 2016, p.12. <<http://www.employmentlawalliance.com/Templates/media/files/Misc%20Documents/EU-Data-Privacy2016.pdf>>

<sup>(137)</sup> *Judgemnet: Case of Bărbulescu v. Romania*, European Court of Human Rights, 2017.9.5. <<http://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-177082>>

は 2019（平成 31）年をピークに減少に転じるほか、高齢化も進むと予想されており<sup>(138)</sup>、人材不足はさらに深刻化する可能性が高い。中でも先端 IT 人材（ビッグデータ、IoT、AI に携わる人材）の数は、2016（平成 28）年において既に約 1.5 万人が不足しており、その不足数は 2018（平成 30）年には約 3.2 万人、2020 年には約 4.8 万人にまで拡大すると推計されている（図 1）。

図 1 先端 IT 人材の不足数と将来推計結果



(注) 不足人材数は、2016 年については、ウェブアンケート調査やヒアリング調査から推計したものであり、2018 年及び 2020 年については、市場成長率やウェブアンケート調査から推計した将来の人材需要量と、人口動態や入職・離職率の推移等から推計した将来の人材供給量の差である。

(出典) みずほ情報総研「IT ベンチャー等によるイノベーション促進のための人材育成・確保モデル事業 事業報告書第 2 部 今後の IT 人材需給推計モデル構築等編」2016.3, p.218. 経済産業省ウェブサイト〈[http://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/jinzai/27FY/ITjinzai\\_fullreport.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/27FY/ITjinzai_fullreport.pdf)〉を基に作成。

## (2) 海外

海外においても先端 IT 人材は不足している。米国では、AI に関わる求人が飛躍的に増加しており、その 40% はアマゾン、グーグル、マイクロソフト、IBM、中国のファーウェイ（華為技術）社などの大手 IT 企業によるものである<sup>(139)</sup>。これらの IT 企業や、ゼネラルエレクトリック（GE）、サムスン、フォードといった製造業は、AI 技術を有するベンチャー企業の買収を進めている。

また、国際的な AI 人材の争奪戦も過熱化している。グーグルの著名な AI 研究者が日本のリクルート人工知能研究所に移籍する<sup>(140)</sup>一方で、グーグルは中国で AI 人材の採用を始めると発表した<sup>(141)</sup>。バイドゥ社、テンセント社、アリババ（阿里巴巴）社など中国の大手 IT 企業

<sup>(138)</sup> みずほ情報総研「IT ベンチャー等によるイノベーション促進のための人材育成・確保モデル事業 事業報告書第 2 部 今後の IT 人材需給推計モデル構築等編」2016.3, pp.30-31. 経済産業省ウェブサイト〈[http://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/jinzai/27FY/ITjinzai\\_fullreport.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/27FY/ITjinzai_fullreport.pdf)〉

<sup>(139)</sup> Stacy Jones, “Automation Jobs Will Put 10,000 Humans to Work, Study Says,” *Fortune*, 2017.5.1. 〈<http://fortune.com/2017/05/01/automation-jobs-will-put-10000-humans-to-work-study-says/>〉

<sup>(140)</sup> 「リクルート グーグルの頭脳一本釣り」『日経産業新聞』2017.6.16, p.1.

<sup>(141)</sup> 「中国で AI 人材採用 米グーグル、本国の補完に」『日本経済新聞』2017.5.25, p.15.



も米国のシリコンバレーでトップレベルのAI人材を募集している。米国では、AI人材の給与水準が高騰しており、AIエンジニアに提示されている給与（約1500万円）は、日本のAI人材の水準（約650万円）の2倍以上となっている<sup>(142)</sup>。

AIビジネスでは、学界（アカデミア）からの人材採用も盛んに行われている。例えば、機械学習のベンチャー企業である米ワイズ・アイオー（Wise.io）社には、機械学習の技術に長けた天体物理学出身者が多く在籍している<sup>(143)</sup>。また、配車サービスを展開する米国のウーバー・テクノロジーズ（Uber Technologies）社は、カーネギーメロン大学のナショナル・ロボティクス・エンジニアリング・センター（National Robotics Engineering Center: NREC）で働く研究者を、自社の自動走行研究部門に採用している<sup>(144)</sup>。このような研究者の産業界への流出により、アカデミアでの研究の発展や教育を担う人材の不足も懸念されている<sup>(145)</sup>。

## 2 AI 関連人材に求められるスキル

現在のAI研究では、従来よりも大量のデータ（ビッグデータ）が取得できるようになったことを背景に、そのビッグデータから知識を獲得する「機械学習」や特徴量を抽出する「深層学習」が主な研究対象となっているが、関連する研究分野は、機械学習等を担う知能情報学だけでなく、コンピュータサイエンス（アルゴリズムやネットワークなど）、ロボティクス、オントロジー<sup>(146)</sup>、認知科学、脳科学など多岐にわたる。

一方でAIをビジネスに活用するためには、課題を整理し、解決する力も必要となってくる。情報処理推進機構（IPA）は、IT人材に求められるスキル等を示したITスキル標準「ITSS+（プラス）」を示しており、機械学習・深層学習を使ってデータから価値を生み出すデータサイエンスの分野では、「ビジネス」、「データエンジニアリング」、「データサイエンス」のスキルが必要であることが示されている（表2）。なお、ITスキル標準「ITSS+（プラス）」では、スキルに加え、具体的なタスクも示している<sup>(147)</sup>。

表2 データサイエンス分野で求められるスキル

スキルカテゴリ	説明
ビジネス	課題背景を理解した上で、ビジネス課題を整理し、解決する。
データサイエンス	情報処理、人工知能、統計学などの情報科学系の知恵を理解し、活用する。
データエンジニアリング	データサイエンスを意味のある形に使えるようにし、実装、運用する。

（出典）「ITSS+ データサイエンス領域 スキル領域・スキルカテゴリ」（2018.2.1更新）情報処理推進機構ウェブサイト〈<https://www.ipa.go.jp/files/000063897.xlsx>〉

<sup>(142)</sup> 情報処理推進機構 AI白書編集委員会編『AI白書 2017—人工知能がもたらす技術の革新と社会の変貌—』角川アスキー総合研究所, 2017, p.215.

<sup>(143)</sup> なお、2016年、同社はGEに買収された。Cade Metz「いま、世界の企業は「AI人材」を食い尽くそうとしている」『WIRED』2017.1.3.〈<https://wired.jp/2017/01/03/giant-worlds-ai-talent/>〉

<sup>(144)</sup> Anne Steele「ウーバーに人材流出、揺れるカーネギーメロン大」『Wall Street Journal』2015.6.1.〈<http://jp.wsj.com/articles/SB12759595096617873597504581020681775312842>〉

<sup>(145)</sup> Lauren Dixon, “How Brain Drain from Academia Could Impact the AI Talent Pool,” January 11, 2017. Talent Economy Website 〈<http://www.talenteconomy.io/2017/01/11/brain-drain-academia-impact-ai-talent-pool/>〉

<sup>(146)</sup> オントロジーとは、エキスパートシステム等の知識処理のため、知識を表現するための語彙や基本概念、またそれらの構造関係を示したものをいう。

<sup>(147)</sup> 「ITSS+ データサイエンス領域 タスク」（2018.2.1更新）情報処理推進機構ウェブサイト〈<https://www.ipa.go.jp/files/000063897.xlsx>〉

### 3 我が国における AI 関連人材の育成・採用

AI ビジネスの成長が期待される中、国内企業でも人材育成や新規採用の動きが活発化している。富士通や NEC は、社内のシステムエンジニアを AI 人材として再教育し、富士通は 2018（平成 30）年度末までに AI 人材を現在の 3.5 倍に、NEC は 2020 年に 1,000 人超に増やすことを目標としている<sup>(148)</sup>。また、ソニー、トヨタ自動車、日立製作所などは不足する AI 人材を確保するために、国内のみならず海外からも新規採用を進めている<sup>(149)</sup>。一方で、国内の AI 人材が豊富な予算を持つ海外企業に流出することが懸念されている。

また、社会人や学生が適切なスキルを身に付けるための制度や講座も多様化している。経済産業省は、AI、IoT、データサイエンス、クラウドなど将来の成長が見込まれる分野を対象として、社会人向けの教育訓練講座を認定する「第 4 次産業革命スキル習得講座認定制度」を平成 29 年に創設した<sup>(150)</sup>。文部科学省は、博士課程学生や博士号取得者を対象に、データ関連技術（AI、IoT、ビッグデータ、セキュリティ等）を駆使する人材の育成を促進する「データ関連人材育成プログラム」を平成 29 年度から開始している<sup>(151)</sup>。

大学では、滋賀大学が平成 29 年度にデータサイエンス学部を新設したほか、横浜市立大学、広島大学及び京都産業大学が平成 30 年度にデータサイエンス関連の学部（コース）を新設すると発表している<sup>(152)</sup>。大学と産業界が連携した取組として、東京大学の先端人工知能学教育寄付講座（寄付企業 8 社）や、大阪大学とパナソニックが共同で人材開発を行う人工知能共同講座などが挙げられる<sup>(153)</sup>。民間においても、アルベルト社やブレインパッド社などが開講している演習タイプの講座<sup>(154)</sup>、オンライン学習プラットフォーム Udemy などが提供するオンライン動画で提供される講座<sup>(155)</sup>、また、AI エンジニア向けコミュニティの TeamAI が開催する機械学習の勉強会<sup>(156)</sup> など様々な取組が行われている。

今後の AI 人材育成の課題として、AI に対する危機意識や利活用のモチベーションの向上が挙げられる。諸外国と比較すると日本における AI 人材の育成に対する意欲は低く、アンケート調査によると、社内の人材を育成するために大学や外部機関等の社外組織と連携している企業は日本では 19.4% であり、米国の 41.1% の半分以下の割合となっている（図 2）。また、自分が取得したい、又は子供に習得させたい AI 活用スキルを尋ねた調査によると、AI を活用するための技術力、プログラミングスキル、実装スキル、創造性、デザイン力、設計力などの習得意欲が日本は米国よりも低く、人材育成の面から世界的な AI 導入・利活用の波に乗り遅れ、

(148) 「富士通や NEC、SE から発掘 社内 IT 人材鍛え直し サイバー防衛・AI 強化」『日本経済新聞』2017.8.14, p.5.

(149) 情報処理推進機構 AI 白書編集委員会編 前掲注(42)

(150) 経済産業省 「「第四次産業革命スキル習得講座認定制度」を創設します」2017.8.7. <<http://www.meti.go.jp/press/2017/08/20170807003/20170807003.html>>

(151) 文部科学省 「データ関連人材育成プログラム」2017.4. <[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/jinzai/data/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/data/index.htm)>

(152) 横浜市政策局 「横浜市立大学データサイエンス学部の設置について」2017.5.29. <<http://www.city.yokohama.lg.jp/shikai/pdf/siryoyj1-20170529-ss-11.pdf>>; 広島大学 「平成 30 年度 <情報科学部> <総合科学部国際共創学科> 設置へ」2017.8. <<https://www.hiroshima-u.ac.jp/news/38756/>>; 京都産業大学 「情報理工学部が誕生します!!」2017.7.11. <[https://www.kyoto-su.ac.jp/news/20170711\\_195\\_ise.html](https://www.kyoto-su.ac.jp/news/20170711_195_ise.html)>

(153) 東京大学 「東京大学 先端人工知能学教育寄付講座を設置」2016.5.30. <[http://www.isi.imi.i.u-tokyo.ac.jp/pdf/IST\\_Press/](http://www.isi.imi.i.u-tokyo.ac.jp/pdf/IST_Press/)>; 大阪大学 「大阪大学とパナソニックで人工知能共同講座を開始一国内初、人工知能分野における大学と産業界の共同講座一」2016.6.22. <[http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2016/06/20160622\\_01](http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2016/06/20160622_01)>

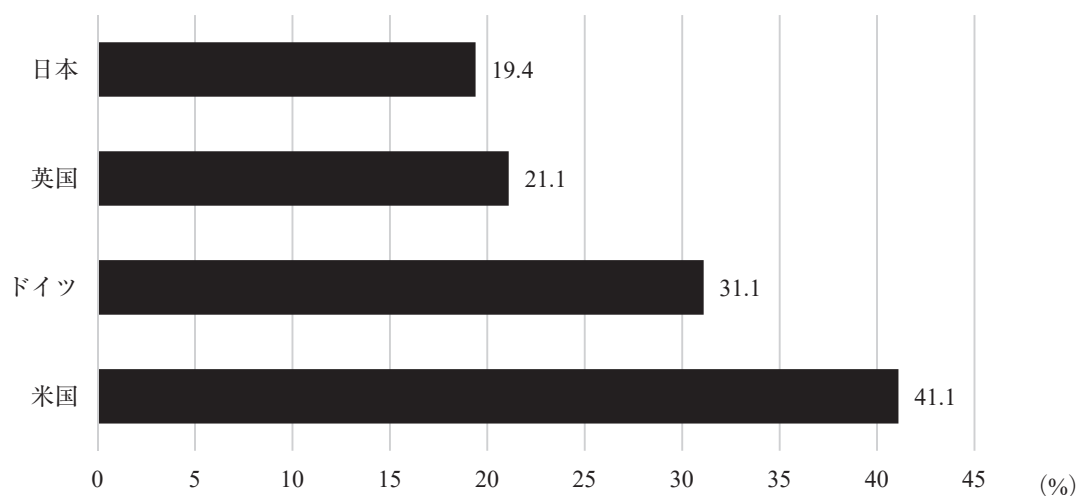
(154) 「データサイエンティスト養成講座」ALBERT ウェブサイト <<https://www.albert2005.co.jp/DST/>>; 「ブレインパッド教育講座」株式会社ブレインパッドウェブサイト <<http://school.brainpad.co.jp/>>

(155) 「データサイエンティスト養成講座」Udemy ウェブサイト <<http://www.benesse.co.jp/udemy/datascientist/>>

(156) TeamAI ウェブサイト <<https://www.team-ai.com/>>

日米の格差が広がっていくことが懸念されている<sup>(157)</sup>。

図2 社内の人材を育成するために社外連携している企業の割合



(注) 英国、ドイツ、米国については、個々の企業へのアンケートではなく、マネジメント層を対象に実施されたウェブアンケートの回答に基づく。

(出典) 情報処理推進機構 AI 白書編集委員会編『AI 白書 2017—人工知能がもたらす技術の革新と社会の変貌—』角川アスキー総合研究所, 2017, p.220, 343-344 を基に筆者作成。

執筆：東京大学大学院総合文化研究科 博士課程 多根 悦子

<sup>(157)</sup> 総務省編『情報通信白書 平成 28 年版』2017, p.258. <<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/pdf/n4400000.pdf>>