

# AIが社会実装される時代の デジタル経済

## — 2040年の経済社会を展望する —

篠崎 彰彦 | 九州大学大学院経済学研究院 教授



篠崎 彰彦

九州大学大学院経済学研究院教授。九州大学博士（経済学）。経済企画庁調査局、日本開発銀行ニューヨーク事務所、ハーバード大学イェンチン研究所等を経て2004年より現職。九州大学総長特別補佐、経済財政諮問会議「成長力加速プログラム・タスクフォース」委員、内閣府経済社会総合研究所主任研究官、総務省参与（OECD国際会議）、社会情報学会理事、九州大学経済学会会長等を歴任。貿易奨励会優秀賞、テレコム社会科学賞等を受賞。

### 要約

2040年の日本経済を展望すると、人口動態による供給制約は不可避とみられる。この制約条件下で「課題解決と成長戦略のかなめ」になるのは、創造的破壊を伴うイノベーションであろう。その実現には「新技術の導入による様々な仕組みの見直し」が求められ、原動力のひとつは、著しく進歩している人工知能（AI）の社会実装だと考えられる。AIの開発は情報通信技術（ICT）の進歩と普及に並走しながら、表裏一体で進んできた。だが、1990年代に社会実装が本格化し、生産性向上による経済成長に寄与したICTとは対照的に、AIは度々「冬の時代」を迎え、経済社会に広く浸透することはなかった。長く続いたこの閉塞状況に転機が訪れたのは、生成AIが登場した2022年末である。自然言語による対話型AIのChatGPTリリースを機に、企業や個人の間でAIの利用が急速に広がり、日常の活動で身近な存在となっている。本稿では、AIの社会実装が本格化する時代を視野に入れ、その効果的な導入が供給制約に直面する日本経済の「課題解決と成長戦略のかなめ」になると位置付けたうえで、フィジカルAIの象徴である自動運転タクシーを手がかりに、2040年の経済社会に向けた可能性と課題を検討する。一連の考察により、創造的破壊を伴うイノベーション時代に企業・産業の新陳代謝を促し、新領域を切り拓くには、「参入」にも増して「退出」がカギになることを、主要7カ国を対象とした分析結果を踏まえて提示する。

### 1. はじめに

ChatGPTのリリースから約3年が経過し、人工知能（AI：Artificial Intelligence）の社会実装が本格化してきた。これまでDXの推進に苦戦してきた日本でも、AI導入を突破口とする試みが盛んになり、インフォメーション・エコノミーを取り巻く景色は激変しつつある。

衝撃のリリースから約半年後の2023年度当初は、関心こそ高いものの、ビジネスへの実装については、遠巻きに様子を窺う姿勢が強かった。ところが、AIの開発がその後も一段と加速し、性能が飛躍的に向上するなかで、実用化

に向けた勢いが増していった。2024年度に入ると、先行企業では導入への具体的検討が始まり、社員向けの研修や各種セミナーが活発化した。2025年度からは、顧客対応に加えて経費精算や出張手続きなど社内業務の一部に自律型のAIエージェントを実装する取り組みが起きている。取引先とのやり取りなど業務情報を案件毎にAIに学習させることで、社内の情報共有や人事異動に伴う引継ぎの円滑化に有効活用する例もみられる。分業とコミュニケーションの束で成り立つ企業組織において、濃淡の差はあれ、AIが身近な存在になりつつあるのは間違いないだろう。過去30年間のインフォメーション・エコノミーに鑑みると、この変化のスピードは目を見張るものがあり、日本が苦戦してきたDX推進の起爆剤になるとの期待も高まっている。

その一方で、AIの社会実装がどの程度経済全体の成長を高めるかは未知数であり、これまで蓄積されてきた知見を踏まえた検討が欠かせない。そもそも、情報通信技術（ICT：Information and Communication Technology）とAIの進歩・普及は、相互にどのような関連があり、両者の特質にはどのような類似点と相違点があるのだろうか。以下本稿では、コンピュータ（情報技術）とインターネット（通信技術）に象徴されるICTの本格的な社会実装から現在の生成AIブームに至る足取りを辿りながら、従来のデジタル化とAI時代のデジタル化の関連性と類似点や相違点を整理した上で、生産性向上と経済成長への道筋を考察する。さらに、フィジカルAIの象徴として注目される自動運転タクシーの社会実装を手がかりに、AI導入に向けた日本の現状と可能性、創造的破壊を伴うイノベーションの実現に向けた課題を検討し、2040年の経済社会を展望する。

## 2. デジタル化とAI開発のイノベーション連鎖

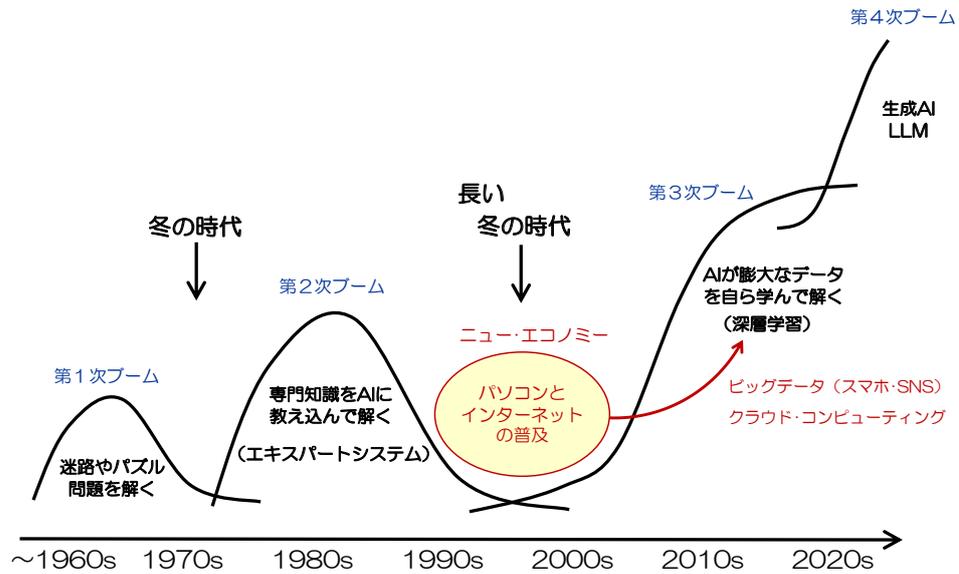
### 2.1 ICTとAIの開発史にみる「明暗」

AI開発の歴史は、コンピュータやインターネットと同様に20世紀半ばにまで遡ることができる<sup>1</sup>。AIという用語は、人工知能の研究領域が確立された「ダートマス会議（1956年）」の前年に出された提案書が初出とされる（McCarthy et al., 1955）。1か月に及んだこの会議では、自然言語処理、ニューラルネットワーク、機械学習などその後のAI研究で礎となるテーマが議論され、開発を促す契機となった<sup>2</sup>。だが、その後の足取りは必ずしも順調ではなかった。提唱された概念自体は注目を浴びたものの、現実への応用では、簡単なパズルや迷路しか解けなかったことや（第1次ブーム）、専門家の知識を詰め込むエキスパートシステムは、多様で複雑な現実問題にうまく応用できなかったため（第2次ブーム）、それぞれ「冬の時代」を迎えることになった（図表1）。

1：コンピュータ、インターネット、AI開発の詳細な年表は本章末尾の付表を参照のこと。

2：南（2024）参照。

図表1 ICTと並走するAI開発:起源と変遷/ダイナミズム



出所) 各種資料をもとに筆者作成

特に第2次ブーム後は、1990年代から2000年代までかなり長い「冬の時代」を経験した。この間、ムーアの法則に導かれて順調に発展し、社会実装が本格化したICTとは対照的な足取りである。ICTは米国発の「ニュー・エコノミー」を力強く牽引したばかりか、途上国経済の発展をも促した<sup>3</sup>。「冬の時代」を過ぎたAI開発とのコントラストは鮮明であり、これを表面的にみると、両者は全く異なる道を歩んできたように思える。だが、両者の開発史をつぶさに跡付けると、実は密接に関わりながら並走していたことがわかる。

## 2.2 AIが「冬の時代」を迎えたのはなぜか

AIの開発と普及には、大きく3つの要因が影響する。第1は、機械学習などのAIアルゴリズム開発、第2は、半導体や電子計算機などの計算資源の進歩、第3は、AIの学習に欠かせない豊富なデータ基盤の蓄積である。

AIの基本概念やアルゴリズムの手法については、第1次ブームから脈々と研究が進められてきたが、実際の人間行動で常時触れている様々なデータを処理するには、コンピュータの性能(計算資源)があまりに限られていた。さらに、人間の思考に必要な多様で複雑な情報を大量に収集し、AIの学習に利用可能な状態で蓄積するデータ基盤も不十分であった。そのため、人間のような知能を実際に造り出す取り組みは、度々大きな壁にぶつかった。

特に第2の冬の時代は、パソコンとインターネットが次々に社会実装されていく勃興期に重なり、AIではなくICTの領域に多くの資金と人材が押し寄せた。その勢いは先陣を切った米国や先進国だけに留まらず、2000年代に入ると、携帯電話などのモバイル技術を突破口に、新興国や途上国を巻き込んだ怒濤のような「情報化のグローバル化」が世界を覆っていった。第2の冬が長く続いたのは、ICTブームの奔流が長期にわたって世界規模で広がり続け

3: 途上国を巻き込んだICTの普及については山崎・篠崎(2022)、鷺尾・江口・篠崎(2024)、江口・篠崎(2025)参照。

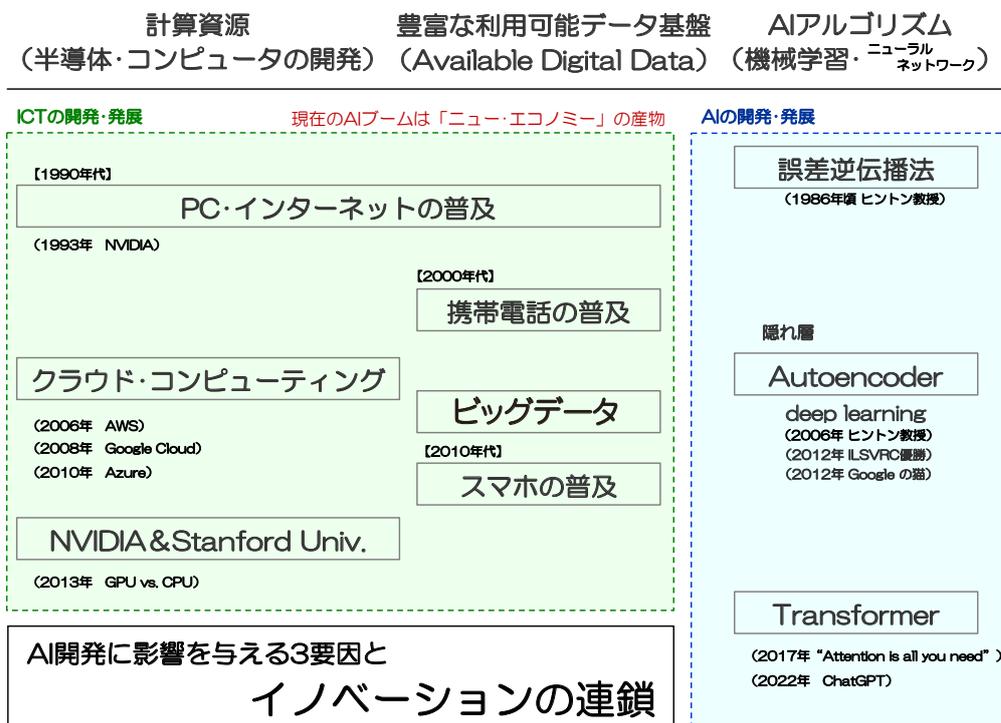
たからに他ならない<sup>4</sup>。

4：資源配分のシフトとグローバルな伝播の広がりについては篠崎(2025) 参照。

### 2.3 第3次ブームを生んだ「ニュー・エコノミー」

この第2の長い冬の時代を経て、第3次AIブームが訪れたのは2010年後のことである。ちょうどこの時期に、3つの要因それぞれでブレークスルーが重なった。第1に、深層学習(AIアルゴリズム)、第2に、クラウド・コンピューティング(計算資源)、第3に、ビッグデータ(利用可能なデータ基盤)である(図表2)。

図表2 AIの開発と普及に影響する3つの要因



出所) 各種資料をもとに筆者作成

深層学習については、AIの父と称されるトロント大学のヒントン教授らが2006年にオートエンコーダーと呼ばれる新手法を提案したことが大きな転機となった。物体の認識率を競う2012年のILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge)において、この手法でエラー率を劇的に下げて優勝し、多くの研究者に衝撃を与えて第3次ブームに火をつけた。ヒントン教授は、「冬の時代」の1986年にも、人間の脳に模したニューラルネットワークの分野で誤差逆伝播法と呼ばれる重要なアルゴリズム開発を手がけており、一連の業績によって、「人工的なニューラルネットワークを用いた機械学習の開発についての基礎的な発見や発明」への貢献が認められ、2024年にノーベル物理学賞を受賞している。

他方、クラウド・コンピューティングとビッグデータの2要因は、米国発の「ニュー・エコノミー」が生み出した成果であった。すなわち、現在に至る

5: ICT-enabled Biz (ICT が可能にする領域の事業) と ICT-producing Biz (ICT を供給する領域の事業) については篠崎 (2025) 参照。

AI 開発のブームを促すことになった3要因のうち2つは、次節で述べるとおり、AI が「冬の時代」に明暗を分けて輝いた ICT の発展に由来するのである。

## 2.4 デジタル・イノベーションが拓く2つの領域

デジタル化は、ICT-enabled Biz と ICT-producing Biz の2つの領域でフロンティアを切り拓く<sup>5</sup>。これはデジタル化が本格化してから一貫するインフォメーション・エコノミーの法則といえる。クラウド・コンピューティングの主要サービスである Amazon Web Service (2006年サービス開始)、Google Cloud (同2008年)、Microsoft Azure (同2010年) は、いずれも2010年前後にサービスが開始され、世界シェアは3社で約3分の2を占める(総務省, 2025)。Azure を擁するマイクロソフトは「ニュー・エコノミー」の基盤となったパソコンやインターネットなど ICT-producing Biz の一角を担い、その基盤上でアマゾン(1994年創業)、グーグル(同1998年)、フェイスブック(現メタ)(同2004年)といった全く新しい ICT-enabled Biz が誕生した。

つまり、1990年代から2000年代序盤にかけて ICT-enabled Biz の立役者になったアマゾン、グーグル、フェイスブックなどの企業が、2010年代には ICT-producing Biz へと立場を変えて、クラウド技術を活かしたグローバルなデジタルプラットフォームの形成とビッグデータが利用可能な環境を創出し、AI時代のデジタル化に貢献したのである。AIの学習に利用可能なデータとしてクラウド上に蓄積され、流通するようになった大量のデジタル情報には、「情報化のグローバル化」で世界中の数十億人が利用している SNS 上の膨大な会話や映像情報も含まれる。機械学習などの AI アルゴリズム開発における新手法は、こうしたデジタル環境で2010年代に実を結び(第3次ブーム)、自然言語処理に長けた ChatGPT のリリースへとつながることで、冬の時代を迎えることなく、今日の第4次ブームを迎えた。

ICTの進歩と普及から現在の生成 AI ブームに至る足取りをこのように辿っていくと、「AI 冬の時代」に明暗を分けた ICT と AI は、イノベーションの連鎖として、実は緊密に並走していたことがわかる。この文脈からは、両者に通底する共通点と相違点を整理・考察することで、AI 導入の経済効果を検討する手がかりを見いだせると考えられる。

## 3. AI導入の経済効果とこれまでのデジタル化

### 3.1 経済効果が未知数のAI と実績があるICT

AI の社会実装は始まったばかりであり、その経済効果は依然として未知数である。この点は、パソコンとインターネットの社会実装が勃興した1990年代も同様であった。その意味では、当時なされた ICT の経済効果に関する議論とその後の研究で得られた知見は、有力な手がかりとなり得るだろう。

AI の経済効果については、既に活発な議論が始まっている。2025年1月にサンフランシスコで開催された経済分野の全米学会連合 (ASSA: Allied

Social Science Association) 年次総会では、AI や機械学習 (ML: Machine Learning)、大規模言語モデル (LLM: Large Language Model) に関する多くのセッションが設けられた<sup>6</sup>。AI の社会実装が本格化したことで、経済成長を実現するための道筋に関心が高まったことが背景にある。経済効果の実証研究は緒に就いたばかりだが、少なくとも「AI に仕事を奪われる」という数年前に見られたような極端な悲観論は影を潜め、いくつかのセッションでは、かつての「生産性論争」や「ニュー・エコノミー論争」を彷彿とさせる議論が交わされていた。

ただし、どの局面に焦点を当てるか、どの時間軸で評価するかなどによって、論者の見解は分かれる。現場の業務処理などマイクロレベルの効率化では、既に大きな成果が得られている一方、AI 導入に費やす時間と労力、費用、既存業務との重複や調整、従業員の研修などの面で、企業の投資効果 (ROI) を正確に把握するには困難が多く、結論を導くには時期尚早といえる<sup>7</sup>。さらに、マクロレベルの効果では、雇用代替と雇用創出の相反する影響があることに加えて、人材の移動・再配置、教育・訓練などの調整コストが存在するため、これらを包括的に捉える集約データの整備・蓄積も不可欠である。

### 3.2 全米アカデミーズが提示した11項目の論点

こうした問題意識を背景に、National Academies (2025) では、ICT と同様に AI を多目的技術 (GPT: General Purpose Technology) と位置付けた上で、AI 関連の技術進歩が労働市場、生産性、教育などに及ぼす影響について、次の 11 項目に論点整理している。

第 1 に、AI の社会実装は蒸気機関や電力の社会実装と同様に幅広い分野に影響すること、第 2 に、AI は今なお開発途上にあり、未完の技術であること、第 3 に、さらなる進歩は確実だが、その具体像と時期の見通しについては見解が分かれること、第 4 に、幅広い知識活動への適応とイノベーションの連鎖による生産性向上は間違いないこと、第 5 に、過去の GPT と同様に AI 導入の効果を最大化するには、新たな技能、業務プロセス、組織構造に対する補完的な投資 (仕組みの見直し) が求められること、第 6 に、労働市場への影響は AI 開発の技術的要因だけでなく、人口動態、社会、制度、政治といった非技術的要因に左右されること、第 7 に、AI は雇用を奪う面に過度な焦点が当てられ、新たな雇用創出やより効果的に成果を生む面が見落とされがちなこと、第 8 に、歴史の教訓として、AI が労働生産性を劇的に高めても、その恩恵は均等には及ばないこと、第 9 に、初等教育から大学や社会人まであらゆるレベルの人材教育が求められるとともに、教育そのものが AI 活用で変化すること、第 10 に、これらの変化を把握すべく、より良い計測 (統計整備) が求められること、最後 (第 11) に、公正、偏見、プライバシー、安全、国家安全保障、健全な言論 (civil discourse) など AI の潜在的リスクへの対処が経済効果 (労働市場) にも影響すること、である。

6: 5,700 人以上が参加登録した 2025 年の ASSA 総会では、タイトルに "AI" を明示したパネル討論や報告の数は筆者が確認できただけでも約 60 にのぼり、アメリカ経済学会 (AEA: American Economic Association) が総会后にまとめたハイライト集でも、特に重要と例示された 8 セッションのうち、① AEA Distinguished Lecture "Economics in the Age of Algorithms" と ② AI and the Future of Work の 2 つは AI に関連している。

7: MIT の研究グループが約 300 の導入事例を分析した結果によると、生成 AI によるパイロットプロジェクトでは 95% で収益力の改善が見られなかったとされる (Challapally et al., 2025)。また、米国センサス局が定期的 (every 12 weeks) に行う企業調査 (Business Trends and Outlook Survey) によると、企業の AI 利用は、2023 年後半から全規模で上昇傾向が続いていたが、2025 年に入ると大企業で頭打ち傾向となり、8 月以降は低下する動きもみられるなど、ブームが踊り場を迎えている可能性も観察される (U.S. Census Bureau (2025))。

### 3.3 生産性に影響するAIに特有の要因

生産性への影響に関して、これまでのデジタル化とAIにはどのような共通点と相違点があるのだろうか。National Academies (2025) では、chapter 1: Introduction、chapter 2: Artificial Intelligence に続く chapter 3: Artificial Intelligence and Productivity で生産性を取り上げ、AIの影響について集中的に検討されている。そこでは、補完的投資要因、タイムラグ効果、計測上の問題など多くの要因は、過去の新技術導入の際も、生産性の向上を妨げ、効果の発現を遅らせる要因であったとした上で、AIにはこれまでとは異なる次のような特有の要因があると指摘している。

第1に、AIを適用できる潜在的領域が農業から製造業までかなり広範囲であること、第2に、AIに晒される職務や職種の割合が（代替的であれ補完的であれ）非常に大きく、展開の速さが破壊的威力で断絶を生んで生産性向上の効果を弱めかねないこと、第3に、多くの補完的投資（データ、半導体などの演算力、クラウド・データセンター）は既に存在しており、そのインフラを活かして迅速にAIの展開ができること、第4に、生成AIは科学的発見やイノベーションを加速する性質を有しており、長期的に生産性の水準を引き上げるだけでなく、変化を急勾配にすることである。その上で、AIによる生産性向上の大きさと時期には不確実性があるものの、今後10年で極めて大きな効果があることはかなりの確度で見込めると結論付けている。

ただし、その成果をどう分かち合えるか、恩恵を享受できるのは包摂的なのか、それとも所得や富の格差が拡大するのか、大幅な雇用喪失が生じるのか、あるいは人々の能力を拡張し新たな雇用を創出するのか、過去20～30年間と同様に賃金上昇は生産性上昇より遅れるのか、といった点は懸念もあると指摘している。その上で、歴史の教訓からは、制度や政策の変革がなければ、メリットを社会が広く享受することはできず、高学歴で高所得の知識人材を含む労働市場の劇変、新たな技能開発、賃金下落の圧力などに直面する可能性がある」と述べている。また、生産性向上のためAIを活用して労務の管理・監視が徹底されると、労働意欲や労働の質を蝕みかねないため、労働規制、研修対策、税制などを通じてこれを緩和させる必要があるとも論じている。

### 3.4 AI時代における経済分析の視点と枠組み

ASSA 総会での議論や National Academies (2025) の分析から窺えるように、AIの経済効果に関しては、「ソロー・パラドックス」と「ニュー・エコノミー論」を巡る1990年代の「生産性論争」で得られた様々な知見が再現されている。第1に、急速な技術進歩が続くAIはICTと同じくGPTであり、幅広い分野に影響すること、第2に、影響が広範であるがゆえにマクロレベルの効果を実現するには長期（20～30年）を要すると考えられること、第3に、生産性の向上は期待できるものの、その過程では生産性の低下も起こり得ること（productivity J-curve<sup>8</sup>）、第4に、プラスの効果を生むには、AI（technology）への集中的な投資と利活用（application）の2つの経路があること、第5に、プラスの効果にはskillの向上やre-educationの機会が必須であること、第6に、マイナスの影響を抑えてプラスの効果を高めるには

8: Brynjolfsson et al. (2021) では、ソロー・パラドックスに言及しつつ、人工知能などの新たな多目的技術活用では、導入の初期段階で使いこなすための知識や技能の習得に相当の期間が必要だと論じられている。

規制や制度など仕組みの整備と見直しが不可欠なことである。

このうち、長期的な経済成長のエンジンとなる企業部門では、第4の論点「AIへの集中的な投資と利活用」がカギとなる。既述のとおり、ICTの進歩と普及は、常にICT-producing BizとICT-enabled Bizの2つの領域で、経済のフロンティアを切り拓いてきた。経済成長で特に重要なのは、今まで全く存在しなかった未知のビジネスを可能にするICT-enabled Bizの領域であり、イノベーションが続くAI時代には、この新領域を切り拓く企業行動が繁栄の源であり、雇用創出の原動力となる。次節では、この枠組みで日本経済の現状と課題を考察する。

## 4. AI時代のデジタル化と日本経済

### 4.1 課題解決と成長戦略の「かなめ」となるAI

デジタル化で苦戦が続いた日本経済にとって、AIの導入と利活用は課題解決と成長戦略の「かなめ」になり得る。技術への集中的な投資とその利活用が成長戦略のカギになることは、産業革命以来の歴史が示す確かな教訓であり、その実現には、新領域の開拓を妨げる制約の打破と未整備の制度空白を埋める改革が欠かせない。また、少子高齢化が続く日本経済にとって、AIの利活用は人口制約を克服する強力な課題解決手段にもなるだろう。雇用への影響を考えると、例えば医療の領域で、医師に囲い込まれていた専門知を誰もが共有しやすくなる結果、患者に直接触れて処置を行う看護師や介護士の対応力が高まるなど、専門性が相対的には高くない職務にもプラスの効果が期待できる。したがって、雇用を「代替」する競争者としてではなく、人的能力を「補完・拡張」する伴走者として、AIを巧みに利活用すれば、少子高齢化に直面する日本社会の課題解決に貢献すると考えられる。

これまで日本はデジタル化で効果を上げることに躓いてきたが、グローバルな観点では、ICT導入は確かに生産性を上昇させ、所得水準の向上や経済成長に貢献すると検証されている。同時に、効果を上げるには条件があることも明らかとなっている<sup>9</sup>。AI時代のデジタル化は、これまでのICTと何が類似し何が異なるのか、以下では両者の共通点と相違点を踏まえて、2つのフロンティアの枠組みで日本経済の現状と課題を考察する。

9：これらの点については、Jorgenson et al. (2008) および篠崎 (2025) 参照。

### 4.2 新領域開拓に向けた日本経済の課題

本章の冒頭で言及したように、生成AIの利用に向けては、日本企業にも本格化の動きがみられるが、国際比較を行うと見劣りする面もある。総務省情報流通行政局 (2025) によると、「生成AIを一つでも業務で使用」する割合は、日本も過半 (55.2%) を占めるが、米国 (90.6%)、ドイツ (90.3%)、中国 (95.8%) とは大きな開きがある。所属する企業の生成AI活用方針も同様で、「積極的に活用する方針」および「活用する領域を限定して利用する方針」を定めている割合は、米国 (84.8%)、ドイツ (76.4%)、中国 (92.8%) とは対照的に、日本 (49.7%) は半数に達していない。

さらに注目すべき点は、生成 AI の活用による効果・影響である。従来型 AI については、4 カ国とも「業務効率化や人員不足の解消」が最も多いのに対して、生成 AI については、米国、ドイツ、中国では「ビジネスの拡大や新たな顧客獲得」「斬新なアイデアやイノベーション」を多く挙げる一方、日本では、従来型と同様に「業務効率化や人員不足の解消」が最も多い。人口制約下の日本経済では、こうした取り組みが課題解決につながることは間違いないが、この領域は、いわば「守りの AI 導入」といえる。

生産性を最もシンプルに定式化すると、投入（分母）に対する産出（分子）の比で示される。高い生産性は、少ない投入で多くの産出を得ることを意味するが、成長戦略としての「攻めの AI」は、全く新しい発想で新技術への投資と仕組みの見直し（補完的投資）を行い、これまでできなかった活動領域に踏み出して、新たな付加価値を創出する場面で本領が発揮される。人手不足対策や老朽インフラの維持管理といった課題解決型の「守りの AI」であっても、これをテコに同じ課題に直面する国々へのシステム輸出に取り組むなど、付加価値を生む「攻めの AI」で新事業を創出する戦略的な姿勢が求められる。

### 4.3 AI-producing Biz vs. AI-enabled Biz

2つのフロンティアの枠組みで AI の経済効果を考察すると、AI の開発に不可欠な画像処理半導体（GPU：Graphics Processing Unit）やデータセンターは AI-producing Biz といえる。台湾を代表する世界的な半導体企業 TSMC の大型対日直接投資や AI の社会実装に不可欠なデータセンターへのグローバル企業による大型投資は、この領域の新たな動きである。半導体やデータセンターは、現に存在する ICT-producing Biz で具体的にイメージしやすく、注目もされやすいが、最先端領域は、技術面でも資金力の面でも出遅れ感は否めず、それ以外の領域はコモディティ化による価格競争や派生需要の増減による変動の増幅に振り回される傾向がある<sup>10</sup>。

他方、新技術を用いて未知の領域に踏み出し、フロンティアを切り拓く AI-enabled Biz の領域は、未知であるがゆえに具体的なイメージは描きづらく、予見も難しいが、イノベーションが続くデジタル経済では、成長と繁栄の源泉となる。この領域は、サイバー空間内での情報処理だけでなく、ロボティクスなど機械工学と結びついた AI の実装が身近になっており、日本の強みとされる製造業と AI が融合した「フィジカル AI」への関心も高まっている。ネット空間と物理的空間が連携した CPS（Cyber Physical System）は、現実世界のリアルなデータを収集（センシング）し、それをネット空間で解析（コンピューティング）した上で、物理的な装置や機器類を制御（フィードバック）する仕組みであり、グーグル系の「ウェイモ」がサンフランシスコなどで商用化している自動運転タクシーやテスラが取り組んでいる「ロボタクシー」はその象徴といえる。

次節では、フィジカル AI を象徴する自動運転タクシーの新ビジネス展開を手がかりに、AI 時代に向けた日本経済の課題と可能性を考察する。

10: この点は、1999 年から 2001 年にかけて起きた「日米同時 IT ブーム」と「日米同時 IT 不況」における両国の比較分析から導かれる貴重な教訓である。篠崎 (2025) 参照。

## 5. フィジカルAIとしての自動運転タクシー

### 5.1 グーグル系「ウェイモ」の日本進出

海外では、自動運転タクシーの領域で多様な挑戦が起きている。その勢いは日本にも及んでおり、2025年にはウェイモとテスラが共に日本の市街地でテスト走行を開始した。グーグルの親会社アルファベット社傘下の自動運転企業「ウェイモ」は、2024年末に同社の自動運転車両を東京に導入するため、日本の大手タクシー会社日本交通と配車アプリのGOとパートナーシップを締結し（GO・Waymo・日本交通、2024）、2025年4月には東京都港区、新宿区、渋谷区、千代田区、中央区、品川区、江東区の公道で、日本交通の乗務員が運転するウェイモの自動運転車両25台を走行させた（日本経済新聞、2025a; GO・Waymo・日本交通、2025）。この時既に米国内の5都市で自動運転タクシーの商業サービスを行っていたウェイモにとっては、日本が初の海外進出先である。

この公道走行は、あくまで自動運転車両によるデータ収集が目的であり、乗客を乗せた自動運転タクシーの商業サービスというわけではない。ウェイモの自動運転では、LiDARと呼ばれる特殊なセンサー5台、カメラ29台、ミリ波レーダー6台を用いて車両が情報を集め、周囲の状況を360度、最長300mの距離まで全方位で3D把握し、夜間や雨天時も含めて様々な条件下でAIが運転操作を判断する<sup>11</sup>。この自動運転アルゴリズム（ソフトウェア）をテストし、日本に適應させるには、実際に車両を走行させながら高精度のデータを収集し、標識や道幅など日米の道路事情の違いを理解して3D地図を作成する必要がある。パートナーである日本交通の乗務員がウェイモの自動運転車両を手動で運転し、日本の道路事情を反映した走行データを収集するとともに、事故など不測の事態が生じた際の実践的な対応など運行管理のノウハウを蓄積するのが狙いとされる。

### 5.2 テスラが取り組む「ロボタクシー」

一方、EV大手のテスラは、2025年6月にテキサス州オースティンで「モデルY」をベースとした自動運転「ロボタクシー」の試験運行を開始し、8月には日本の一般道でも自動運転のテスト走行を行った<sup>12</sup>。テスラの自動運転は、先行するグーグル系のウェイモとは異なる事業展開上の特徴がある（図表3）。第1は、実装される技術である。LiDARなどのセンサー技術を使わず、カメラ（目）とAI（脳）だけを頼りに自動運転の実現を目指しており、高価な装備を削ぎ落とした軽装備の車両展開といえる<sup>13</sup>。

11: LiDARは光(Light)とレーダー(Radar)の合成語で、対象物にレーザー光を当て、その反射光を光センサーで受けて距離を測る装置である。実装のコストが増す難点はあるものの、物体までの距離や大きさをミリ単位の精度で測量し、時間ラグをなくしてリアルタイムに認識できる。短距離、狭範囲であれば周囲の物体情報を精密に取得できる。

12: 仮ナンバーの試作車をテスラ社員が手を添えて運転監視する「レベル2」の自動運転走行を始めたとする動画が同社の公式Xに投稿された（日本経済新聞、2025b）。レベル2の自動運転は、日本の法律で認められており、トヨタ自動車をはじめ各社も既に実装しているが、国土交通省が定める保安基準やガイドラインなどの条件があり、高速道路での運転支援機能（自動追従）に留まっていたため、乗用車による市街地での一般道走行はテスラが先陣を切った形となった。

13: 日本経済新聞（2025c）ではテスラのコストがウェイモの1/7だとする試算が報じられている。ただし、Rubinfeld et al. (2025)によると、2010年代前半には1式7万5,000ドル程度だったLiDARのコストは、2025年3月時点で中国製品は200ドル程度に低下しているとされる。

図表3 ウェイモとテスラの自動運転システムの比較

|           | ウェイモ（グーグル系）                      | テスラ                                |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------|
| 自動運転方式    | 人間が事前に設計したアルゴリズムによるルール・ベースのAI    | 車両の現場情報からAIが学ぶE2E方式（Transformer）   |
| 車両の装備     | 特殊車両（高価）<br>LiDAR、ミリ波レーダー、カメラ    | 一般車両（FSD 装備）<br>カメラ、SoC（高性能半導体）    |
| 高精度の地図情報  | 必要（エリアの制約が大きい）                   | 不要（エリアの制約がない）                      |
| 海外での取り組み  | 全米5都市で「レベル4」展開                   | 世界5カ国で「レベル2」展開                     |
| 日本でのテスト走行 | 2025年4月（都心7区）<br>有人による運転（初の海外展開） | 2025年8月（首都圏の市街地）<br>ハンドルに手を添えた監視運転 |

出所）各種情報をもとに筆者作成

第2は、車両の展開力である。勢いに鈍化はみられるものの、EV車の世界市場でテスラは中国BYD社と1位争いを繰り広げており、量産効果による「規模の経済性」を発揮しやすいと考えられる。第3は、ソフトウェア戦略である。テスラはハードウェア（機械工学）としての自動車ではなく、ソフトウェアを重視した車づくり（SDV：Software Defined Vehicle）を目指しており、実現すれば、スマホのようにソフトウェアのアップデートで車両の機能や性能を一気に更新できる。

さらに、テスラの自動運転には、一般販売の車両（マイカー）に搭載された「FSD：Full Self-Driving」が活用されているため、地域を限定することなく所有者の車両から走行データを広く収集し、様々な道路交通事情のデータ解析が可能である。この点も強みであり、マイカーの自動運転化が順調に進めば、テスラ車の所有者はいつでもライドシェア事業に参入できるため、一気にグローバル展開していく可能性を秘めている。

### 5.3 経済性を巡る攻めと守りの主導権争い

自動運転の商業化では、実装される技術力、大量の走行データ収集力、その解析力（ソフトウェア開発力）に加えて、採算性や収益性といった「経済性（マネタイズ化）」も重要である。技術力、データ収集力、解析力が優れていても、採算性や収益性に難があれば、マネタイズ化に失敗し、実証実験の先にある商業化で頓挫してしまう。異なる手法のウェイモとテスラが共に日本の市街地を重視するのは、規模の経済性を発揮できるからに他ならない。東京など日本の市街地は、道路交通事情が複雑で自動走行に困難が多いとはいえ、人口密度が高く利用者が圧倒的に多いため、規模の経済性が働きやすい魅力的な市場である。安全性とコストの二兎を追ってどの道筋が成功に導くか、自動運転が揺籃期の現在は、主導権を巡って各社がしのぎを削っている状況にある。

この構図は、約130年前の自動車産業黎明期を彷彿とさせる。当時は、蒸気自動車、EV、ガソリン車が三つ巴となって勢力を競う「三国志」の様相を呈し、一時はEVが本命視されながらも、最終的にはガソリン車が20世紀の覇者となった。現時点ではウェイモが一步リードしている観はあるが、この

歴史が物語るように、どの道筋が成功につながるかは予断を許さない。いずれにしても、技術的ハードルの高い都市圏で商業化に成功し、その利益を蓄えて資本力を強化すれば、さらなる規模拡大に向けて地方都市への事業展開も容易になる。補助金等による地域政策が柱となる過疎地での展開を「守りのフィジカル AI」とすれば、商業化を目指した都市圏での展開は「攻めのフィジカル AI」といえるだろう。

#### 5.4 日本企業の取り組み姿勢

この AI-enabled Biz における主導権争いに日本企業がどう関与してくるかは、AI が社会実装される時代の成長戦略に向けた試金石になると考えられる。トヨタ自動車の豊田章男会長は、お台場で展開中の EV 車「e-Palette」について、「将来は自動運転になる」と発言したほか（日本経済新聞, 2025d）、日産自動車やソフトバンクグループも都内で実証実験を開始するなど、日本勢による市街地での展開が加速しつつある<sup>14</sup>。

自動車関連の特許は、センサーや自動運転関連の技術を含めて、日本企業が世界のトップクラスにあるとされるが、その多くはガソリン車やハイブリッド車（HV）に関するもので、自動運転車で主力の EV では出遅れ感が否めない。また、安全性を何より重視する日本では、これまで官民とも、過疎地など道路交通事情がそれほど複雑ではない低リスクの環境で限定的にスタートし、そこから瀬踏みしながら徐々に高度化していく取り組み姿勢が強かった。安全性を最優先する姿勢は極めて重要だが、ステップ・バイ・ステップの歩みでは、複雑で大量の走行データを一気に収集し、それを AI が学習してアルゴリズムを迅速に強化していくメカニズムが働きにくい。

上記のとおり、人口密度が高く走行距離当たりの利用者が圧倒的に多い日本の市街地は、収益化で魅力的なばかりか、道路交通事情が複雑で技術的難易度が高いエリアだからこそ、その走行データを蓄積・学習した AI のアルゴリズムは強力になる。収益化による投資回収の経済性でも、AI の学習というアルゴリズムの開発面でも、かなり有望な市場とみられる。その点では、ウェイモもテスラも日本市場の戦略的な位置付けは同じといえる。フィジカル AI の象徴である自動運転技術は、まさに日進月歩で進化しており、ガソリン車やハイブリッド車で世界のトップに上り詰めた日本の自動車産業がソフトウェアやデータが価値を生む SDV 時代に主導権をどう発揮していくか、旧領域から新領域への資源配分という「創造的破壊」の観点からも目が離せない。

#### 5.5 創造的破壊でカギを握る「退出」効果

2025 年のノーベル経済学賞は、ノースウェスタン大学のモキミア教授、コレージュ・ド・フランスのアギヨン教授、ブラウン大学のホーウィット教授に授与された。受賞理由は「イノベーション主導による経済成長の解明」であり、「創造と破壊がイノベーションの原動力」であると同時に「破壊の負の側面を緩和する制度」が重要であることなどを明らかにしたとされる。

イノベーションを「新結合の遂行」と表現したシュムペーターは、それが「旧結合の淘汰によって遂行」されるため、創造的破壊を伴うと論じている<sup>15</sup>。

14：日産自動車は 2025 年 9 月 22 日に「レベル 2」の自動運転用試作車を東京銀座で走行させたこと発表した（日産自動車, 2025）。これは、英国ウェイブが開発した AI とカメラによる E2E 方式に加えて LiDAR も活用した独自の運行支援システムで、2027 年度に国内向け量産車を市場投入する計画とされる。続く 9 月 25 日には、ウェイブに出資するソフトバンクグループの孫正義会長が港区の公道で運転手が操作しない「レベル 2」車両の助手席に試乗する様子も公開された（日本経済新聞, 2025e）。ウェイブのシステムは LiDAR を搭載せずカメラと AI による判断で自動運転を行う方式で、詳細な地図情報を事前に整備して学習させる必要がない。1,000 ドル程度（約 15 万円）の低コストで車両に装着できることから、孫会長は「普通のクルマが自動運転に生まれ変わる」と宣言し、高価な LiDAR と詳細な地図情報による学習が必要なウェイモ方式を「自動運転 1.0」とすれば、ウェイブ方式はコスト面でも地域展開の面でも制約が小さい「自動運転 2.0」であり「決定的な違い」だと強調した。

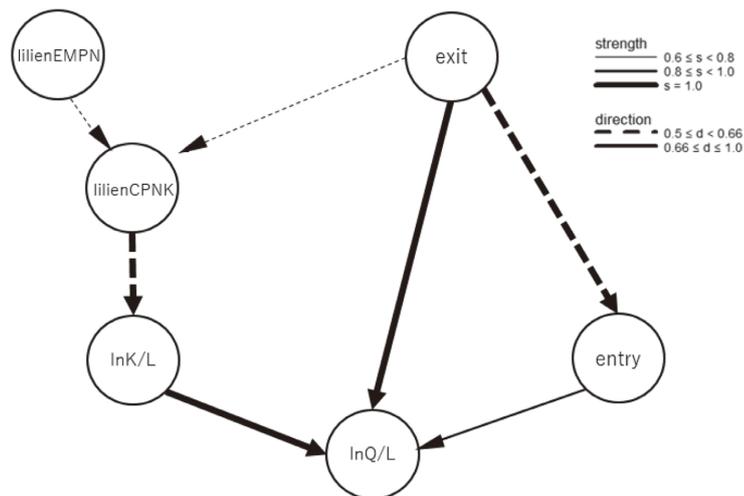
15：Schumpeter (1926) 参照。イノベーションは古い均衡点を微調整して「連続的な適応」によって達成されるのではなく、大きな断層をもって「非連続的なのみ」到達されると述べている。

これは経済・産業・企業の各層における「新陳代謝」のダイナミズムを意味しており、ガソリン車、EV、自動運転車を巡る産業・企業の目まぐるしい展開は、これを象徴する動きといえるだろう。

企業レベルと産業レベルの新陳代謝がマクロ経済の生産性に与える影響について、筆者らは主要先進7カ国（日本、米国、カナダ、英国、フランス、ドイツ、イタリア）を対象に、2001年から2019年までのデータ（創業率、廃業率、資本と労働のリリエン指数）を用いて<sup>16</sup>、ベイジアンネットワークによる因果構造分析を行った（小玉・鷲尾・篠崎，2026）。その結果、次の3点が明らかとなった。第1に、企業・産業の新陳代謝の活発さが直接的、間接的にマクロ経済の生産性向上に影響していること、第2に、産業の新陳代謝に比べて企業の新陳代謝の影響が大きいこと、第3に、企業の退出（廃業）は、これらの相互作用の起点となり、様々な経路で生産性向上に影響するカギ（key factor）になっていることである（図表4）。

図表4 企業・産業の新陳代謝と生産性に関する主要7カ国の実証分析

（ベイジアンネットワークによる因果構造分析）



Q(産出), K(資本), L(労働), entry (開業率), exit (廃業率), lilienEMPN (労働のリリエン指数), lilienCPNK (資本のリリエン指数)

出所) 小玉他 (2026) をもとに筆者作成

企業レベルの新陳代謝について、日本は開業率・廃業率とも7カ国中最下位に留まっている。イノベーションの渦中にあるAI時代の成長戦略では、「制約を打破しフロンティアを拓く取り組み」と「旧領域からの退出促進」は表裏一体であり、攻めのAIで新たな付加価値を生み出すビジネスを創出すると同時に、様々な経済資源を古い領域から成長する新領域に移動しやすくする「新陳代謝」を促進する政策が求められる。同時に、不確実性の回避度が高い日本社会では<sup>17</sup>、旧領域から新領域への新陳代謝を促す際に「破壊の負の側面を緩和する制度」すなわちセーフティネットの整備が欠かせないと考えられる。

16: リリエン指数とは各産業における資本や労働の増減率と全産業の増減率の乖離を集計したもので、この値が大きいほど産業間での移動（すなわち新陳代謝）が活発であることを示す。

17: Hofstede et al. (2010)によると、「不確実性の回避指数」で日本は世界76カ国・地域で上位9番目に高い。

## 6. おわりに

以上、本章では AI の社会実装が本格化する時代を射程に入れて、その効果的な導入が供給制約に直面する日本経済の「課題解決と成長戦略のかなめ」になると位置付けた上で、これまでのデジタル化の足取りと対比しながら、フィジカル AI の象徴といえる自動運転への取り組みを手がかりに、日本の現状を分析し、2040 年の経済社会を展望した。

生成 AI の急速な進歩と社会実装が進むなか、DX 推進に苦戦してきた日本でも、AI 導入を突破口にする試みが盛んになるなど、インフォメーション・エコノミーを取り巻く景色は激変しつつある。ただし、GPT としての AI 導入がどの程度生産性を向上させ、経済成長への起爆剤になるかは依然として未知数であり、過去の GPT 導入と同様に、その経済効果を最大限享受するには、様々な有形・無形の補完的投資も欠かせない。

AI 導入に向けた日本の取り組み姿勢には、米国、ドイツ、中国と比べていくつかの違いがみられ、各国が「ビジネスの拡大や新たな顧客獲得」など「攻めの AI 効果」を重視しているのに対して、日本は従来と同様に「守りの AI」を目指す姿勢が強い。経済成長のエンジンは企業部門にあり、AI 時代には AI-producing Biz と AI-enabled Biz の 2 つの新領域で「新技術への集中的な投資とその利活用」を活発化させることが主軸となる。過去 30 年間、経済の低迷が続いた日本にとって、AI の導入と利活用は課題解決と成長戦略の「かなめ」であり、特に重要なのは、今まで全く存在しなかった未知のビジネスを可能にする AI-enabled Biz のフロンティアといえる。

今後は、ロボティクスなど機械工学と結びついた AI の実装が加速するとみられ、日本の強みとされる製造業と AI が融合したフィジカル AI の可能性が広がっている。その象徴といえる自動運転タクシー事業では、規模の経済性が発揮されやすい日本の都市圏が外国勢にも注目されている。成長戦略としての「攻めの AI 導入」は、新技術への投資と仕組みの見直し（補完的投資）をテコに、これまで出来なかった活動に一步を踏み出し、新たな付加価値を創出する局面でこそ本領が発揮される。人手不足対策や老朽インフラの維持管理といった課題解決型の AI 導入に加えて、新たな付加価値を生み出す AI 導入で新事業を創出する成長戦略が求められる。その実現には、古い分野から新しい分野へ経済資源をシフトさせる「新陳代謝」の促進が求められると同時に、創造的破壊の負の側面を緩和するセーフティネットの整備が欠かせない。

付表

| 年    | コンピューター開発  | 半導体・ハードウェアの技術開発  | ソフトウェア・アルゴリズムの開発 | 通信ネットワークの発展 |
|------|--|--|------------------|-------------|
| 1939 | ABC [アイオワ州立大学]   |  |                  |             |
| 1943 | COLOSSUS [英]   |  |                  |             |
| 1946 | ENIAC [ペンシルベニア大学]  |  |                  |             |
| 1948 |  |  |                  |             |
| 1949 | プログラム内蔵型EDSAC [英] (1951年にEDVAC [米])                          |  |                  |             |
| 1951 | 世界初の商業コンピュータ (UNIVAC-1)                                      |  |                  |             |
| 1955 |  |  |                  |             |
| 1956 |  |  |                  |             |
| 1957 |  |  |                  |             |
| 1958 | トランジスタ型コンピュータ (UNIVAC80、IBM)                                 |  |                  |             |
| 1961 |  |  |                  |             |
| 1964 | IBM360シリーズ<br>(メインフレームのヒット商品)                                | 電卓 (シャープ) 開発に伴うコンピュータ回路のLSI化 (PC化の伏線)                                    |                  |             |
| 1966 |  |  |                  |             |
| 1968 |  |  |                  |             |
| 1969 |  |  |                  |             |
| 1971 |  |  |                  |             |
| 1974 | パソコンの原型ALTO<br>(セロックス・パロアルト研究所)                              | マイクロプロセッサ誕生 (インテル4004)   |                  |             |
| 1978 |  |  |                  |             |
| 1981 | IBM-PC   | CPU: インテル8086 (16bit)  |                  |             |
| 1983 |  |  |                  |             |
| 1984 | マッキントッシュ・コンピュータ (ALTOの設計思想、GUI環境)<br>1982-92 MITI 第5世代コンピュータ |  |                  |             |
| 1985 |  |  |                  |             |
| 1986 |  |  |                  |             |
| 1989 | ↑ ↓ パソコンとメインフレームの市場規模逆転                                      |  |                  |             |
| 1990 |  |  |                  |             |
| 1991 | <3月景気の底 [米]>   |  |                  |             |
| 1992 | <情報化投資の増加 [米]>   |  |                  |             |
| 1993 | <クリントン政権発足>  |  |                  |             |
| 1995 |  |  |                  |             |
| 1996 | IBM Deep Blue チェス勝利  |  |                  |             |
| 1999 |  |  |                  |             |
| 2004 |  | ↑<br>・2000s機械学習にGPU活用<br>・NVIDIA\GPUの開発環境CUDAを提供開始<br>・速上国に携帯電話普及の波<br>↓ |                  |             |
| 2006 |  |  |                  |             |
| 2007 |  |  |                  |             |
| 2008 |  |  |                  |             |
| 2010 |  |  |                  |             |
| 2011 | IBMワトソンがジョーバディに勝利  |  |                  |             |
| 2012 |  |  |                  |             |
| 2013 | AIが現役プロ棋士に勝利   |  |                  |             |
| 2014 |  |  |                  |             |
| 2016 | AlphaGoが李9段に勝利   |  |                  |             |
| 2017 |  |  |                  |             |
| 2022 |  |  |                  |             |
| 2023 |  |  |                  |             |

出所) 各種資料をもとに筆者作成

## 参考文献

- Aghion, P., Antonin, C., & Bunel, S. (2021). *The Power of Creative Destruction: Economic Upheaval and the Wealth of Nations*. Belknap Press. (フィリップ・アギオン・セリーヌ・アントニン・サイモン・ブネル『創造的破壊の力：資本主義を改革する 22 世紀の国富論』村井章子訳 東洋経済新報社 2022 年)
- Brynjolfsson, E., Rock, D., & Syverson, C. (2021). The productivity J-curve. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 333-372.
- Challapally, A., Pease, C., Raskar, R., & Chari, P. (2025). *The GenAI divide: State of AI in business 2025*. MIT NANDA.
- Hofstede, G., Hofstede, G. J., & Minkov, M. (2010). *Cultures and Organizations: Software of the Mind, 3rd ed.* McGraw-Hill Companies, Inc. (ヘールト・ホフステード・ヘルト・ヤン・ホフステード・マイケル・ミンコフ『多文化世界 原書第 3 版：違いを学び未来への道を探る』岩井八郎・岩井紀子訳 有斐閣 2013 年)
- Jorgenson, D. W., Ho, M. S., & Stiroh, K. (2008). A retrospective look at the U.S. productivity growth resurgence. *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 3-24.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12-14. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904> (Original work published 1955)
- National Academies. (2025). *Artificial intelligence and the future of work*. National Academies Press.
- Rubinfeld, C., Burch, C., Jiang, R., & Harrison, K. (2025, July 9). *Tesla, Waymo, and the great sensor debate*. Contrary Research. <https://research.contrary.com/deep-dive/tesla-waymo-and-the-great-sensor-debate>
- Schumpeter, J. A. (1926). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (2. Aufl.). (ジョセフ・A・シュムペーター『経済発展の理論』(上・下) 塩野谷祐一・中山伊知郎・東畑精一訳 岩波 HP 1977 年)
- U.S. Census Bureau. (2025, December 3). *BTOS AI core question updates*. AI Question Wording Updates. <https://www.census.gov/hfp/btos/downloads/AI%20Question%20Wording%20Updates.pdf>
- 江口修平・篠崎彰彦 (2025) 「イノベーション普及モデルを用いた携帯電話普及成熟期の特定：世界 215 カ国・地域を対象とした実証分析」『情報通信学会誌』 43, 2, pp.113-123.
- 小玉哲也・鷺尾哲・篠崎彰彦 (2026) 「企業の参入・退出と産業構造の変化がマクロ経済に及ぼす影響：主要先進 7 カ国を対象としたベイジアンネットワークによる因果構造分析」情報通信総合研究所, *InfoCom Economic Study Discussion Paper Series*, forthcoming.
- GO・Waymo・日本交通 (2024 年 12 月 17 日) 「GO、Waymo、日本交通：2025 年より東京における自動運転技術のテストに向けて協業」ニュースリリース / 日本交通 <https://www.nihon-kotsu-taxi.jp/news/241217/>
- (2025 年 4 月 14 日) 「GO、Waymo、日本交通：今週より東京都心 7 区で Waymo 車両の走行を開始、公道走行を前に車両を初公開」ニュースリリース / 日本交通 <https://www.nihon-kotsu-taxi.jp/news/250410/>
- 篠崎彰彦 (2025) 「デジタル化と 2040 年の経済社会-技術環境と国際関係の変化を手がかりに-」『SBI 金融経済研究所 所報』 7, pp.9-23.
- 総務省 (2025) 『令和 7 年版 情報通信白書』日経印刷.
- 総務省情報流通行政局 (2025) 『国内外における最新の情報通信技術の研究開発及びデジタル活用の動向に関する調査研究』.
- 日産自動車 (2025 年 9 月 22 日) 「日産自動車、2027 年度に発売予定の AI 技術を搭載した次世代運転支援技術 (ProPILOT) を公開」ニュースルーム / 日産自動車 <https://global.nissannews.com/ja-JP/releases/250922-01-j>.
- 日本経済新聞 (2025a) 「米ウェイモ、都内でデータ収集の車両発進 自動運転狙う」2025 年 4

- 月 17 日 日経電子版。
- (2025b) 「日本で AI 自動運転：テスラ、一般道で検証」 2025 年 8 月 21 日 朝刊。
- (2025c) 「テスラ、米国で自動運転タクシー：ウェイモと異なる戦略」 2025 年 7 月 10 日 日経電子版 会員限定記事。
- (2025d) 「トヨタ、EV “イーパレット” 発売：27 年度にも完全自動運転」 2025 年 9 月 17 日 朝刊。
- (2025e) 「孫氏 “AI で大変革” 英出資先の車に試乗」 2025 年 9 月 26 日 朝刊。
- 南龍太 (2024) 「期待高まる国産生成 AI (前編)：AI の歴史的変遷と大規模言語モデルの動向」 『NTT 技術ジャーナル』 36, 4, pp.30-37.
- 山崎大輔・篠崎彰彦 (2022) 「世界 178 カ国・地域の携帯電話普及に関する構造変化点分析：グローバルな普及加速期の特定」 『社会情報学』 11, 2, pp.15-28.
- 鷺尾哲・江口修平・篠崎彰彦 (2024) 「成熟期を迎えつつあるグローバルな ICT 普及の動向：世界 215 カ国・地域を対象とした長期データ観察」 情報通信総合研究所, *InfoCom Economic Study Discussion Paper Series*, 24, pp.1-20.