

AI ネットワーク社会推進会議

AI 経済検討会

報告書 2020（案）

2020 年 7 月

はじめに

AI の社会実装への全世界的な流れは止まらない。世界の時価総額 Top10 の企業ランキングにおいて、米国の GAF A や中国のアリババ、テンセントといった企業が占めているが、これらの企業は独自に AI を開発し、又は AI の開発・利用の基盤となるツールを提供しており、AI の社会実装におけるイニシアティブを握っている。

我が国においても、この潮流に乗り遅れるべきでない。AI が持つ様々な可能性、課題・懸念を整理し、我が国における様々な主体が早急に取り組まなければならないことを示すとともに、その先に想定される将来像を示すことが重要である。政府は「AI 戦略 2019～人・産業・地域・政府全てに AI～」(2019 年 6 月 11 日統合イノベーション戦略推進会議決定)を公表し、国が主体的に直ちに実行すべき施策を取りまとめ、当該戦略に基づき当該施策が実行され、AI の社会実装の進展に向け、既に一定の成果を収めている。この流れを更に加速させていかなければならない。

一方、AI がそのポテンシャルを発揮するために必要になるのが、「新たな資産」として期待されるデータである。2019 年 5 月の報告書において、データを生産要素の一つと位置づけ、その生産性向上への影響を計測するという考え方に意義があり、また、データへの正当な報酬等について議論を深めていく必要性を示した。

データの活用については政府における様々な戦略に基づき、推進に向けた施策が展開され、一部の日本企業においてもビッグデータ解析や機械学習等先進的な取組が進められており、生産活動におけるデータの役割についての理解は深まっている。一方で、データが生産性向上へ具体的にどのように結び付いており、また、データの効果・価値に応じてどのように分配されるべきなのか、ということについては国内のみならず国際的にも確立していない状況である。

AI 等によってデータの価値を最大限に引き出すために、データの価値をどのように計測し、その価値がどのように分配されるのが望ましいのかについて検討する必要がある。

更に、新型コロナウイルスの全世界的な発生は、AI の社会実装のあり方を検討する上で新たな視点をもたらしたと言える。人々は不要不急の外出自粛や接触機会の 8 割削減を余儀なくされ、経済活動やライフスタイルの大きな見直しを迫られている。一方、上記の事態に対するソリューションとして、テレワークや電子手続など、通信ネットワークや ICT ツールの重要性に光が当たっている。新型コロナウイルスは AI の社会実装に向けて加速しなければならない引き金となっている可能性がある。2019 年 6 月に開催された G20 茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合において、AI により新たな雇用や産業が創出されるとの考えの下、AI 時代の新たな社会モデルの検討の必要性が共有されたが、その必要性は世界的に高まっていると言えるのではないかと。

このようなタイミングで行われた本検討会の議論が、国内外のあらゆるプレイヤーの方々の今後の取組・戦略のヒントになることを期待する。

目次

はじめに	2
1. 背景（「AI 経済検討会」の設置から現在に至るまでの経緯）	4
1.1 「AI 経済検討会」の設置	4
1.2 「AI ネットワーク社会推進会議 AI 経済検討会 報告書」（2019年5月）の概要	4
1.3 本報告書における検討の範囲	6
2. AI の社会実装に向けて求められるデータ活用のあり方	8
2.1 我が国が置かれているデータ活用に関する状況	8
2.2 AI の社会実装のために求められるデータ活用のあり方	17
3. AI 時代のデータ経済政策	21
3.1 「新たな資産」としてのデータの機能・役割、及び効果・価値の測定方法	21
3.2 データの効果・価値に応じた正当な報酬のあり方	35
3.3 データ取引の市場化・可視化に向けての現状と課題	40
4. 将来像（「インクルーシブな AI 経済社会」のイメージ） 【P】	52
5. 提言	59
5.1 AI・データの利活用促進に向けた政策のあり方	59
5.2 AI 時代におけるデータ駆動型経済推進に向けて求められるデータ経済政策のあり方	63
6. 補論	66
6.1 アンケート調査票	66
6.2 実証分析	92
別紙1 AI ネットワーク社会推進会議 AI 経済検討会／データ専門分科会 構成員	
別紙2 開催経緯	
別紙3 AI ネットワークの進展に伴い形成されたエコシステムの展望に関する分析 【P】	

1. 背景（「AI 経済検討会」の設置から現在に至るまでの経緯）

1.1 「AI 経済検討会」の設置

AI 経済検討会は、AI ネットワーク社会推進会議の検討事項のうち、AI の社会実装の推進により、どのような社会経済を目指すべきか、基本的な政策や中長期的な戦略のあり方について検討することを目的として、2019 年 1 月に設置された。下記の 5 点を中心に検討が行われ、2019 年 5 月に報告書が取りまとめられた。

- (1) AI の利用等を巡る産業等の構造
- (2) 持続可能な経済成長・生産性向上のための AI 投資のあり方
- (3) AI 経済を支える産業基盤（労働・研究開発）のあり方
- (4) AI の利用を巡る日本企業の国際競争力
- (5) AI 経済に関する基本的政策や戦略のあり方

1.2 「AI ネットワーク社会推進会議 AI 経済検討会 報告書」（2019 年 5 月）の概要

2019 年 5 月に取りまとめられた報告書について紹介する。

- (1) AI 経済において目指す方向性（「インクルーシブな AI 経済社会」の実現）

主要 ICT 企業等により、AI の開発・利用を可能にするツール（フレームワーク、学習済みモデル等）がオープンソースやクラウド・API 経由で広く一般に提供されており、様々な主体が、それらを活用し、自らの能力に応じて様々な用途で AI を開発・利用することが可能となっている。また、AI 開発に取り組むためには、既存のデータを最大限活用しつつ、用途に応じてどのようなデータを集めるか、あるいは集めたデータと具体的な現場業務（ドメイン）の知識等をどのように組み合わせるかも重要である。

公正な競争環境の下、AI のオープン、かつ、インクルーシブな運用を可能とすることで、（個人、中小企業などを含む）様々な主体が、自らの意思や判断に基づき創意工夫に富む方法で AI やデータを活用した社会的・経済的活動に積極的に従事し、生産性の向上等に貢献するとともに、貢献に応じた分配、充足感、余暇の拡大等を得て、社会全体で豊かさを共有できる経済社会（「インクルーシブな AI 経済社会」）を目指していくことが重要である。

- (2) 持続可能な経済成長・生産性向上のための AI 投資のあり方

これまでの我が国の ICT 投資については、量的に十分ではなく、生産性向上に対する効果も限定的であったと言える。また、我が国では ICT 企業が受託開発する形での ICT 投資が主流であり、組織改革等の補完的投資が十分ではなかった可能性がある。ICT 企業による受託開発中心の体制には一定の経済合理性があったと考えられるが、それに過度にシフトした企業や産業では、効果的かつ十分な AI/ICT 投資が行えない状況につながっている可能性があり、今後はユーザ企業自らが AI を開発・利用することも重要である。

データは、AI により分析されることで価値を生み出す源泉となることから、「新たな資産」と位置づけ、生産要素の一つとして、生産性向上への影響を計測すべきという考え方には意義がある。GDP 等の国民経済計算のデジタル経済における計測上の課題があることに留意しつつ、データについて、適切な価値の評価を行った上で、多面的かつ継続的に計測することが必要となる。

また、一部の海外企業のプラットフォームが世界各国で利用され、大量のネット・データ（インターネット上のデータ）を集積し、利益を上げている状況を踏まえると、無形資産としてのデータへの分配率の増加と、その反面としての労働分配率の低下があるのではないかという考え方に着目し、データのオーナーシップのあり方、生産要素たるデータの提供者等への正当な報酬のあり方等について議論を深めていくことが必要である。

（3） AI 経済を支える産業基盤（労働・研究開発）のあり方

ICT による技術失業は主に単純作業・事務といった「ルーティンタスク」で生じ、サービス・肉体労働といった「ノンルーティン手仕事」が受け皿という見方があるが、AI やロボティクスの進展により、「ノンルーティング手仕事」に対する代替圧力が更に高まり、「受け皿」としての機能が低下する可能性があるという見方があり、そうした場合には、雇用者の配置転換やそのための再教育の必要性が高まると考えられる。AI の進展による新たな雇用が創出される可能性もあるが、その効果が顕在化するまでは、社会全体として技術失業による雇用喪失が大きな課題となる可能性があることに留意が必要である。

我が国では ICT の代替の代わりに非正規雇用への代替が生じていた可能性があり、AI の進展・普及により、これまで残っていた「ルーティンタスク」も含めて技術代替が進むことで、その影響が他国より大きくなる可能性があることに留意が必要である。

我が国においては、AI/ICT 人材の量と質（技術力）がともに不足しており、中長期的には AI 人材育成（AI やデータに関する魅力の PR や、初等教育から高等教育までの教育改革（教育の内容と場のあり方、優れた AI 教員の確保等を含む。）、短期的には、国際競争力も意識しつつ、国全体としてどのように AI の導入を進めていくかという視点（ICT 人材を ICT 企業からユーザ企業へシフトし、これらの人材の AI スキルの向上を図ること、更には、AI に精通した高度人材の海外からの受入れや海外へのアウトソーシングの活用を図ることなど）が重要となる。

我が国の研究開発においては、産業的な課題をサイエンスとエンジニアリングにつなげて考える観点不足しており、事業を踏まえた基礎研究・応用研究・開発のリンクを図ることが重要である。特に、大企業においては、高レベル研究者の処遇や雇用慣行等について多様性を高めていくことや、一層の事業と研究開発のリンクを図る努力が不可避と考えられる。また、スタートアップ企業における研究開発を中心に考える視点も重要である。

（4） AI の利用を巡る日本企業の国際競争力

日本企業には、ネット・データ量の不足、データ処理ができない、データを活用できる人材がない、という課題が関連し合って存在している。社内におけるデータの状況を把握出来ていないケースも多く、経営層等がこれらを把握した上で有効なデータ戦略を構築することが最も重要である。データの利活用を推進するためには、新たな収集データを可能な限り加工が不要な形とすることや、データの利活用の可能な人材の育成を進めることが重要である。

（5） AI 経済に関する基本的政策や戦略のあり方

デジタル・トランスフォーメーションが進む中で、産業の構造が再構築されている今を、我が国にとってのチャンスと捉え、政府においては、次の点を重視し、これらを促す政策を進めていくことが重要であ

る。

- (a) ユーザ企業による自社開発（クラウド等の基盤を活用）
- (b) 研究開発を行うスタートアップ企業とのオープンイノベーション（「自前主義」からの脱却、特定の技術に専門性を有する企業や柔軟な発想をもった起業家等との連携）
- (c) アジャイル型開発（開発段階のサービスを市場に投入・利用しながら逐次改善）
- (d) IoT の推進によるリアル・データの確保（製造現場や医療・ヘルスケア分野を中心に、日本の強みを活かしたデータの収集等）
- (e) データ量の補完（公共データに関するオープンデータの取組、企業・業種を超えた多様なデータ共有）
- (f) ユーザ企業の人材の AI スキル向上（内部人材、国内外の外部人材）
- (g) AI による雇用への影響に対応するための再教育（ルーティンタスク人材の余裕のある配置転換やそのための再教育）
- (h) ICT 企業のユーザ企業支援能力の向上（各産業や各企業における現場業務の知識等を蓄積した上で AI の開発を進めるとともに、ユーザ企業における AI スキルの向上支援や ICT 人材の不足を補完する役割を強化）

この際、次の点に特に留意すべきである。

- (a) 日本の強みをどう活かすか（日本が蓄積してきた優位性を活かしながら AI を取り入れていくという視点も重視しながら、グローバル市場で通用する具体的方策を構想）
- (b) 中堅・中小企業等の高度化（日本経済全体の中において、中堅・中小企業等にどのような役割を求め、どのように有効に組み込んでいくかという視点）
- (c) 政府の効率化（政府自らの調達においてアジャイル型開発、AI の利用に当たって障害となる制度・仕組み等は見直していくという視点）
- (d) インクルーシブな AI 経済社会実現のための環境整備（社会全体として AI-Ready な状態となることを目指す、データの利活用に関する社会的受容性の向上、プライバシーやセキュリティに関する信頼を確保した上でのデータの自由な流通（DFFT : Data Free Flow with Trust）の確保）
- (e) データに関する国際的な議論の推進
- (f) モニタリング

1.3 本報告書における検討の Scope

2019 年 5 月の報告書を踏まえ、更なる検討を行うべく、2019 年 12 月に検討を再開した。その際、AI 経済検討会の検討事項のうち、データ経済政策に関する専門的・技術的事項について検討することを目的として、AI 経済検討会の下にデータ専門分科会が設置された。

再開した AI 経済検討会における更なる検討内容を踏まえ、

- (1) AI の社会実装のために求められるデータ活用のあり方に関する検討
- (2) AI 時代のデータ経済政策に関する検討
- (3) 「インクルーシブな AI 経済社会」のイメージに関する検討

の3点を本報告書における検討の範囲とする。

(1)については、2019年5月の報告書において、様々な主体が、自らの意思や判断に基づき創意工夫に富む方法でAIやデータを利活用した社会的・経済的活動に積極的に従事することの重要性を示したが、AIの社会実装の前提となるデータの活用のあり方について、更なる検討を行うものである。はじめに、我が国が置かれているデータ活用に関する状況を考察する。その上で、AIの社会実装のために求められるデータ活用のあり方を整理する。具体的には、すべての主体、特に弱い立場に置かれている中小企業や地方企業等がAIの社会実装の前提となるデータの活用を行えるようになるためのあり方について整理する。以上を踏まえ、AI・データの利活用促進に向けた政策のあり方を検討する。

(2)については、2019年5月の報告書において、データ¹を生産要素の一つと位置づけ、その生産性向上への影響を計測するという考え方に意義があり、また、データへの正当な報酬等について議論を深めていく必要性を示したが、これらの事項に着手すべく、更なる検討を行うものである。はじめに、データの価値測定手法とデータの効果・価値に応じた正当な報酬のあり方について検討する。具体的には、先行研究を中心にデータの機能・役割を整理した上で、データの価値を測定する際に考慮すべき要素をまとめ、データの価値を測定するためのアプローチを類型化した上で、それぞれの考え方や課題について整理する。その上で、各産業・各国等に適用し得る汎用性・再現性の確保に留意しつつ、現状実現可能なデータの価値の測定手法を検討する。更に、データの効果・価値に応じた正当な報酬のあり方として、データの生産要素としての位置づけや、データを生成する個人に対する報酬の程度や報酬支払のプロセス等について考察する。以上を踏まえ、データ取引の活性化のための条件を整理し、AI時代におけるデータ駆動型経済推進に向けて求められるデータ経済政策のあり方について検討する。

(3)については、(1)・(2)で示した課題を克服した先にある「インクルーシブなAI経済社会」のイメージについて展望する。具体的には、AIネットワーク社会推進会議が検討を行ってきたAIネットワークの進展に伴い形成されたエコシステムの展望に関する分析のうち、AIの利活用の展望に関する分析の部分を参照し、想定される「インクルーシブなAI経済社会」の将来像を展望する。その際、個人・企業・行政に分類された利用場面から幾つか取り上げる。また、AIが十分に利活用された場合に想定される人間の働き方・余暇の過ごし方の変化についても取り上げる。

¹ 本報告書における「データ」とは、現にデジタル化されているか、または容易にデジタル化することができる状態のものと定義する。

2. AI の社会実装に向けて求められるデータ活用のあり方

2.1 我が国が置かれているデータ活用に関する状況

はじめに、様々な主体が、自らの意思や判断に基づき創意工夫に富む方法で AI やデータを利活用した社会的・経済的活動に積極的に従事する社会を目指すに当たって、我が国が置かれているデータ活用に関する状況を考察する。

(1) グローバル経済の変貌

世界の時価総額 Top10 の企業ランキングを見てみると、1989 年では日本企業が上位を占めており、金融機関及びエネルギー関連企業が多くランクインしているのに対し、2018 年では米国の GAF A や中国のアリババ、テンセントなど、収集・蓄積した利用者のデータをビジネスに展開している企業が大部分を占めている（図表 1）。こうした企業価値ランキングの変遷は、グローバル経済が金融主導から、ICT とデータを活用したデジタル企業主導の構図に変貌したことを示している。

図表 1：世界の時価総額 Top10（1989 年、2018 年）



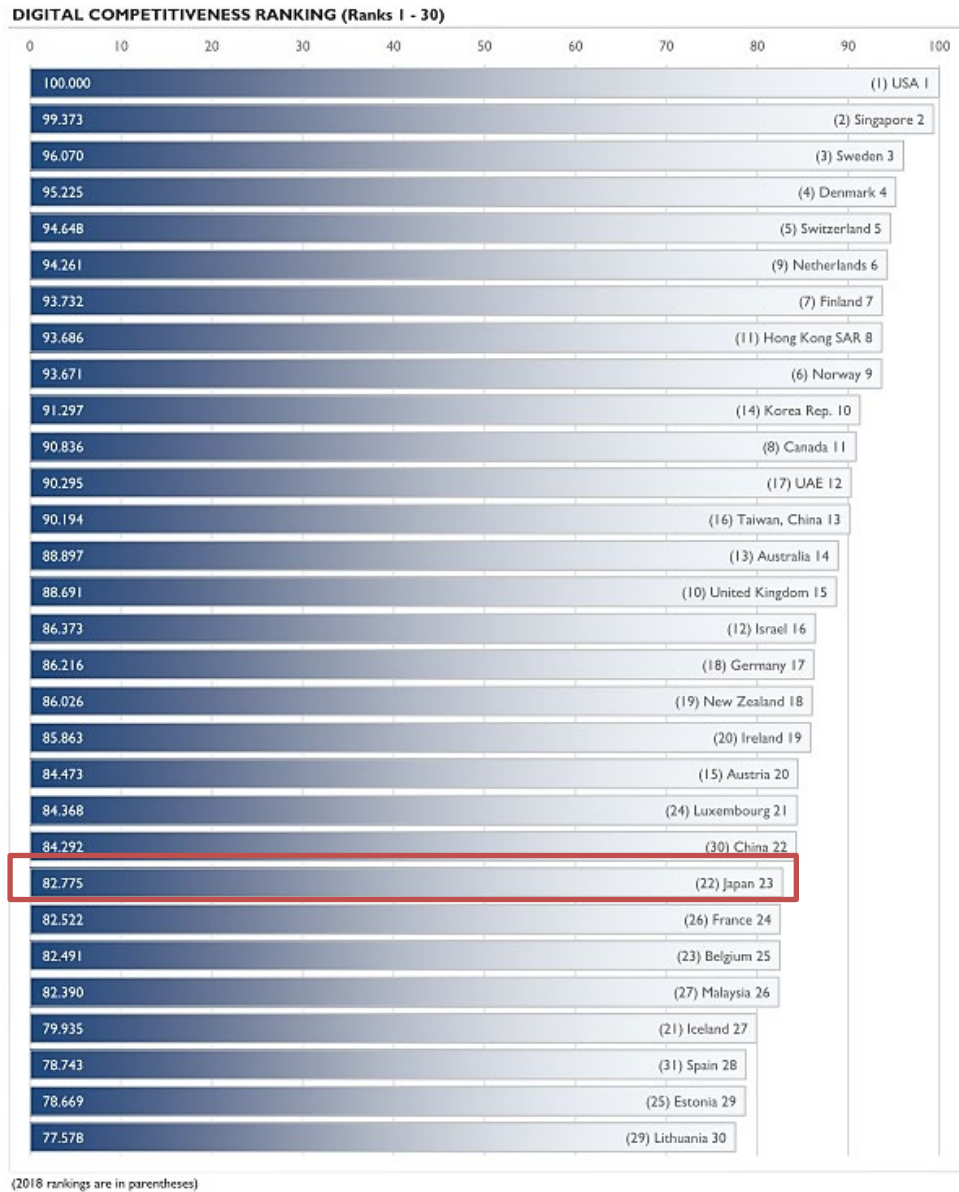
出典：SuperMagazine

(<https://supership.jp/magazine/seminar-report/2849/>)

また、IMD 世界競争力センターが発表している、2019 年の世界デジタル競争力ランキングにおいては、日本は 63 か国の中で 23 位となり、2018 年より 1 つ順位を下げた（図表 2）。デジタル競争力の判断ファクターの 1 つである「ビジネスアジリティ（ビジネスの機敏性）」について、日本は 41 位と評価が低い。「ビジネスアジリティ」ファクターの構成項目の内、特に「ビッグデータ利用・分析」では、日本は 63 位と最下位となり、日本企業におけるビッグデータ利活用の遅れがうかがえる。

図表 2 : 2019 年世界デジタル競争力ランキング (1-30 位)

The 2019 IMD World Digital



出典 : IMD WORLD

COMPETITIVENESS CENTER

(<https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2019/>)

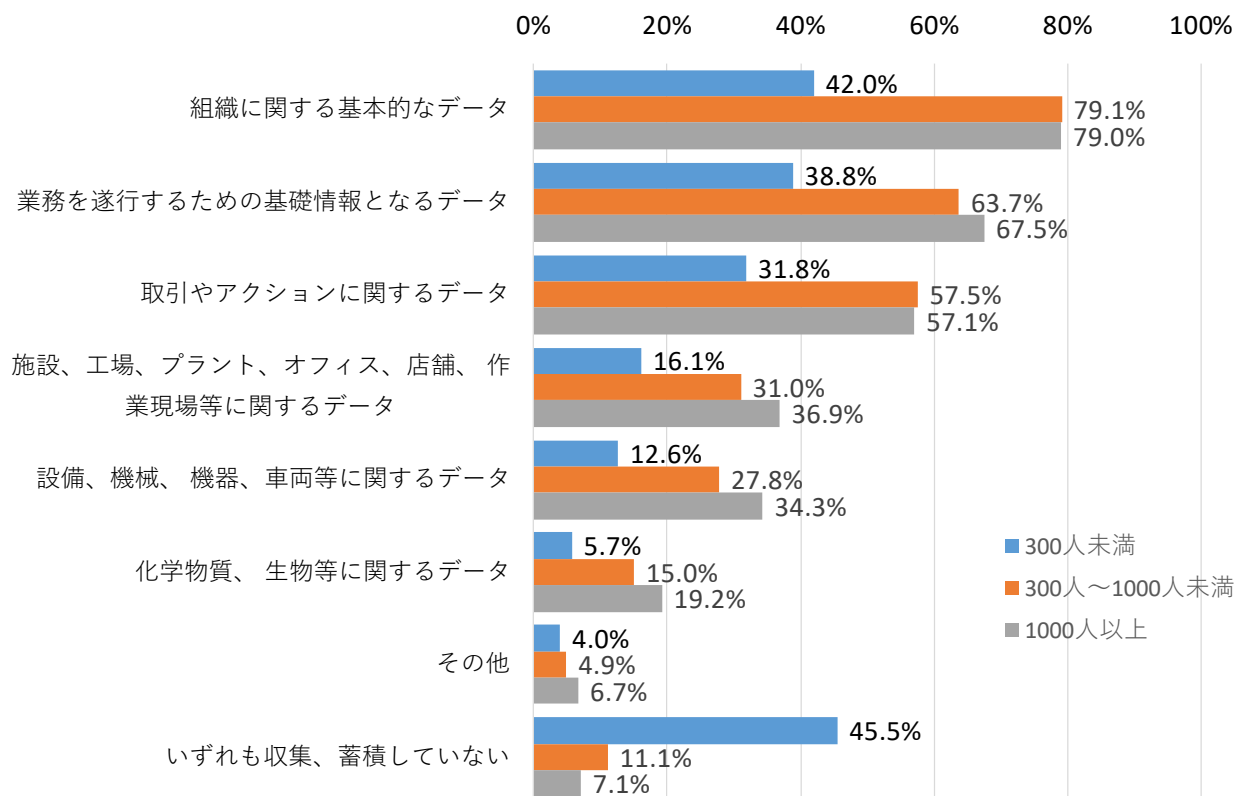
(2) 企業間におけるデータ活用の格差

企業におけるデータの活用において、大企業と中小企業の規模間の格差と、大都市圏企業と地方企業の格差が生じている。総務省が実施した「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」では、いずれの組織データも収集、蓄積していない企業は、大企業（従業員 1,000 人以上）では 7.1%だったのに対して

中小企業（従業員 300 人未満）では 45.5%となった（図表 3）。大企業に比べて中小企業におけるデータに関する取組が遅れている状況にある。

図表 3：組織データの収集、蓄積状況

Q：貴社では、次にあげる組織データの内、どのようなデータを収集、蓄積していますか？（従業員規模別）



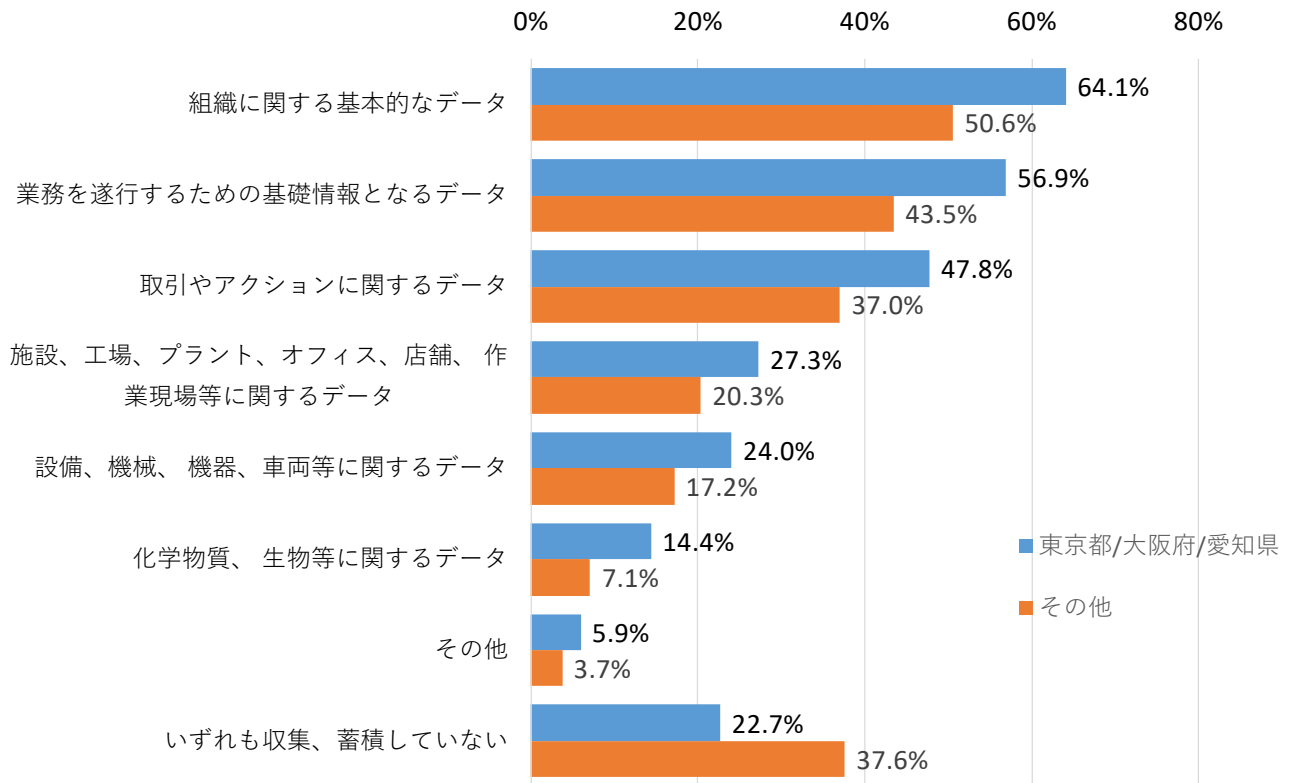
出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,003 社）²

また、大都市圏企業と地方企業の間にも同様な傾向が見られ、本社が東京都や大阪府など大都市圏に立地する企業に比べて地方企業ではデータに関する取組が遅れている状況がわかる（図表 4）。

² 企業におけるデータの提供・受領状況、データに関連する取組の課題等について、2020年3月19日（木）～3月25日（水）の期間に、全国 2,003 社の企業に対して実施した Web アンケート調査。

図表 4：組織データの収集、蓄積状況（本社所在地別）

Q：貴社では、次にあげる組織データの内、どのようなデータを収集、蓄積していますか？【現時点で収集、蓄積している】（本社所在地別）



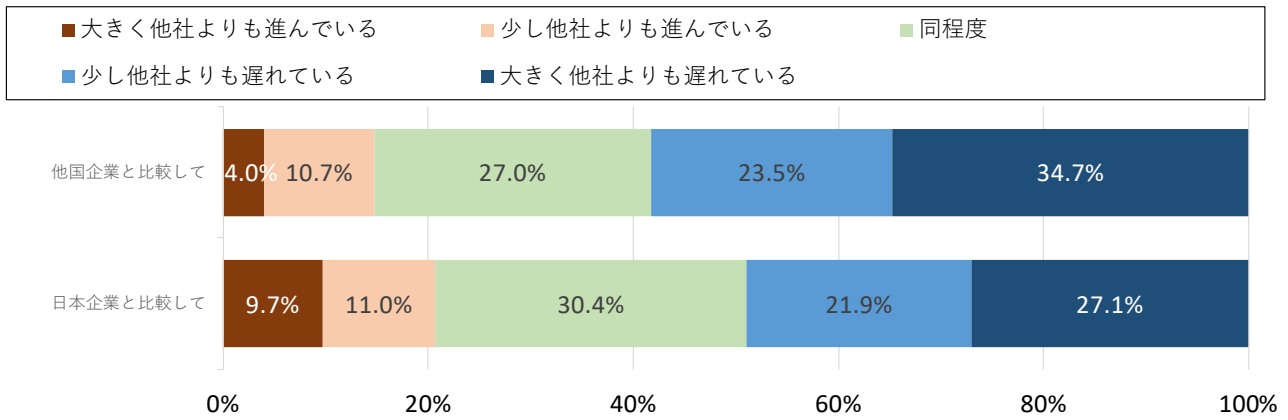
出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,003 社）

（3）データに関する取組に対する遅れの認識

AIは大規模なデータを基に学習を進めているため、AIの利活用の実現には、データの収集及び分析が不可欠である。しかしながら、データの収集、分析を含むデータに関する取組が遅れていると認識している日本企業が多い。自社のデータに関する取組は同業種の他国企業と比較して、「大きく他社よりも遅れている」と回答した企業が34.7%、「少し他社よりも遅れている」と回答した企業が23.5%であり、合わせて58.2%となり、約6割の企業は、自社のデータに関する取組が他国企業に比べ遅れていると認識している。国内企業と比較した場合においても、自社のデータに関する取組が「大きく他社よりも遅れている」と回答した企業が27.1%、「少し他社よりも遅れている」と回答した企業が21.9%、約半数（49%）の回答企業が国内他社に比べ、データに関する取組が遅れていると認識している（図表5）。

図表 5：データの取組状況への意識

Q：貴社のデータに関する取り組み（データの収集、蓄積、連携、分析・活用等）は、同業種の他社に比べて進んでいると感じていますか。



出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,003 社）

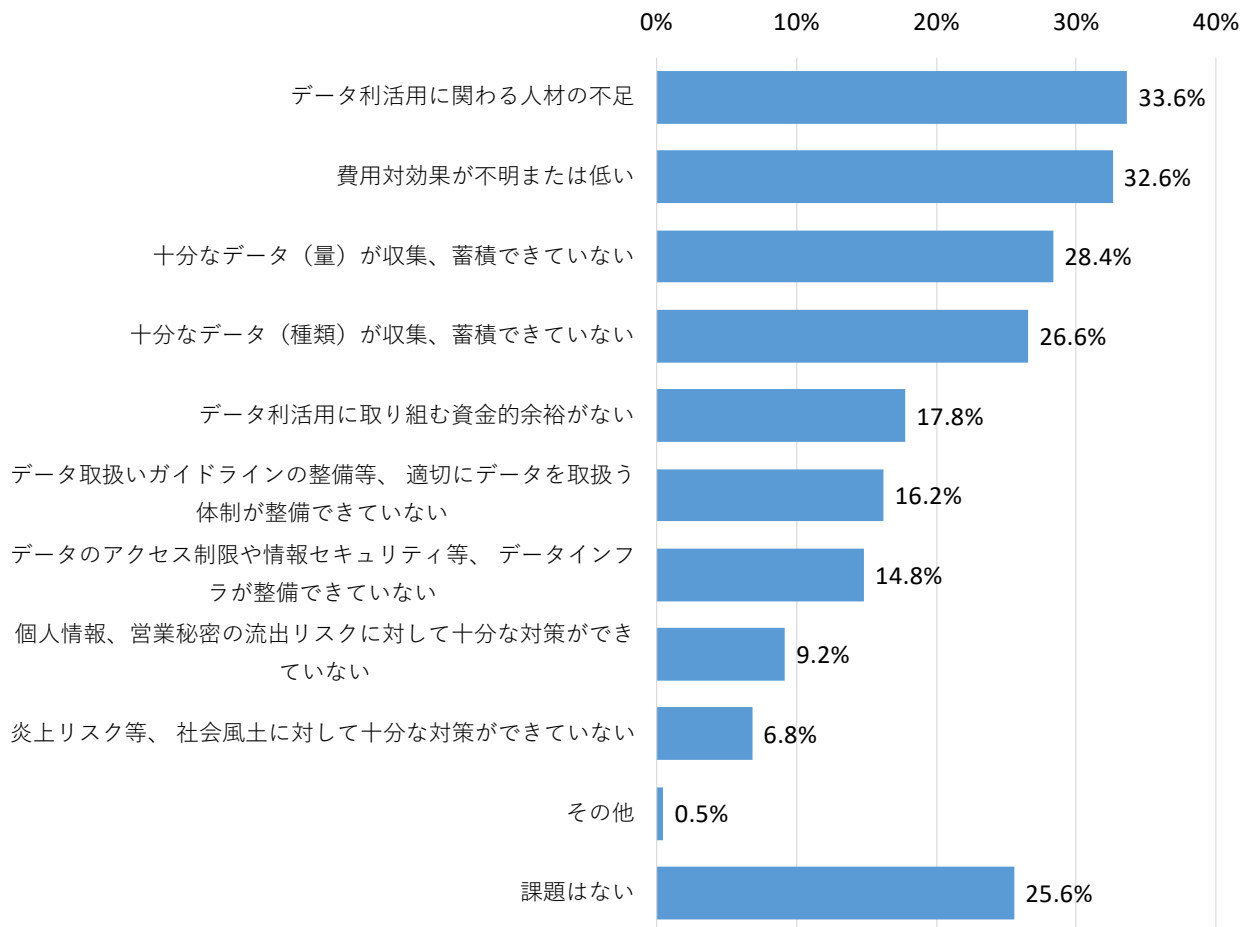
こうしたデータに関する取組が遅れている背景には、データの活用に意欲があったとしても、データ利活用に関わる人材の不足や費用対効果が不明又は低い、十分なデータが収集・蓄積できていないなどの課題に直面している実態がある。

データに関する取組を進めるにあたり、課題に感じていることは、「データ利活用に関わる人材の不足」（33.6%）が最も多く、人材不足がデータの利活用における最大の課題となっている。

また、「費用対効果が不明または低い」（32.6%）、「データ利活用に取り組む資金的な余裕がない」（17.8%）といった費用面の課題を感じている企業も少なくない。更に、「十分なデータ（量）が収集、蓄積できていない」（28.4%）、「十分なデータ（種類）が収集、蓄積できていない」（26.6%）といったデータの不足が取組を進めるに当たっての課題となっている企業も多い（図表 6）。

図表 6：データに関する取組を進める際の課題

Q：貴社がデータに関する取り組みを進めるにあたり、課題に感じていることは何ですか。



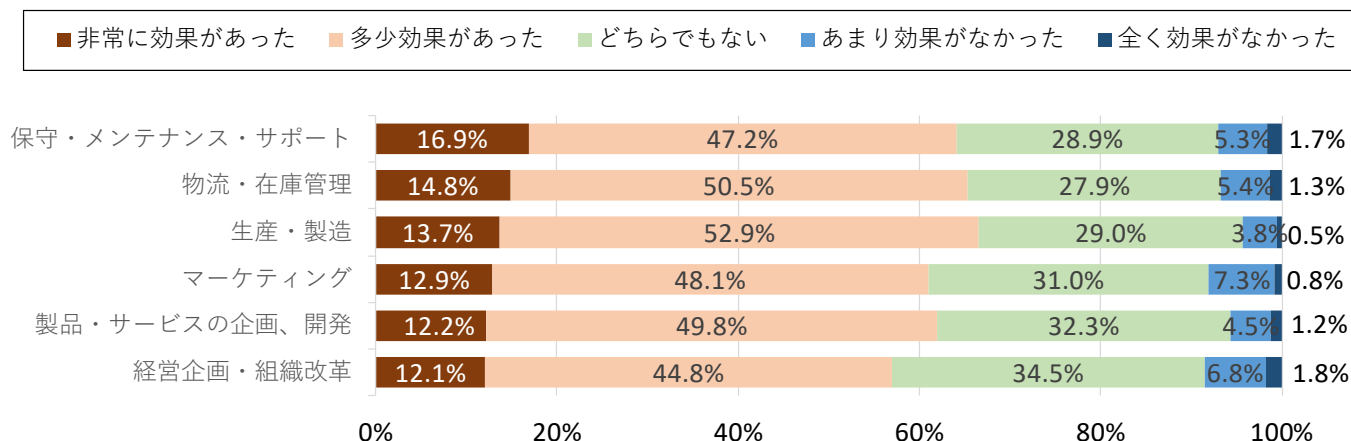
出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,003 社）

（4）企業内におけるデータ活用の効果は認識

一方、企業内におけるデータを活用することによって、概ね 6 割以上の企業は効果があったと感じている。「生産・製造」領域でのデータを活用することによる効果を感じている企業が最も多く、「非常に効果があった」又は「多少効果があった」と答えた企業が合わせて 66.6%を占めている（図表 7）。

図表 7：データを活用することによる効果

Q：貴社では、各領域でデータを活用することによって、どのくらい効果がありましたか？



出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,003 社）

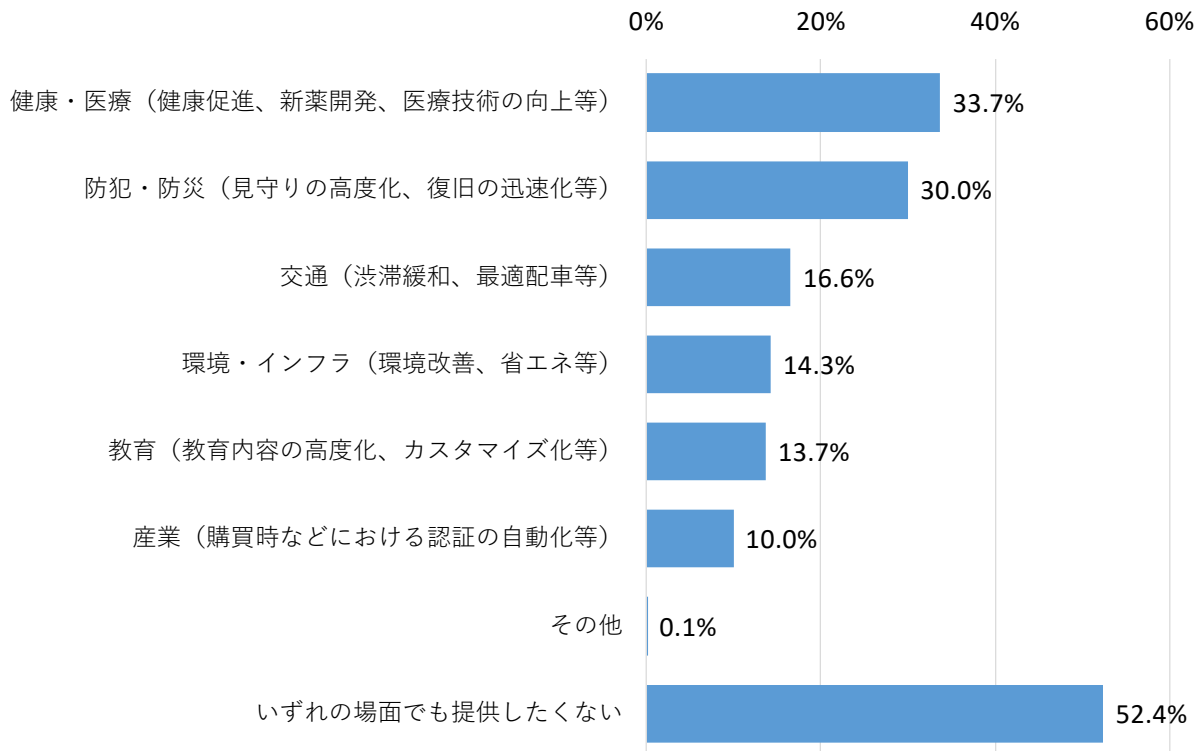
（5）自身の個人情報や行動履歴等を企業に提供することに対する慎重姿勢

企業へデータを提供する消費者側の課題として、自身の個人情報や行動履歴等を提供することに対する慎重姿勢が挙げられる。自身の個人情報や行動履歴などのデータが社会全体の場面に役に立つのであれば、何らかの見返りが無くても提供してもよいと思う消費者に比べ、「いずれの場面でも提供したくない」と思う消費者の割合が高く、52.4%だった（図表 8）。

一方、「健康・医療（健康促進、新薬開発、医療技術の向上等）」の場面で役に立つのであれば、何らかの見返りが無くても提供してもよいと答えた消費者の割合も 33.7%と一定程度あり、防災・防犯や交通、教育などの場面に比べ、健康・医療場面におけるデータの活用に対する消費者の抵抗が少ない。

図表 8：データの提供意思（役に立つ場面別）

Q：あなたは、ご自身の個人情報や行動履歴等に係るデータが社会全体のどのような場面で役に立つのであれば、何らかの見返り（金銭的な便益に限らず、提供した個人情報や行動履歴等に基づいて行われる情報提供を含みます。）が無くても提供してもよいと思いますか。



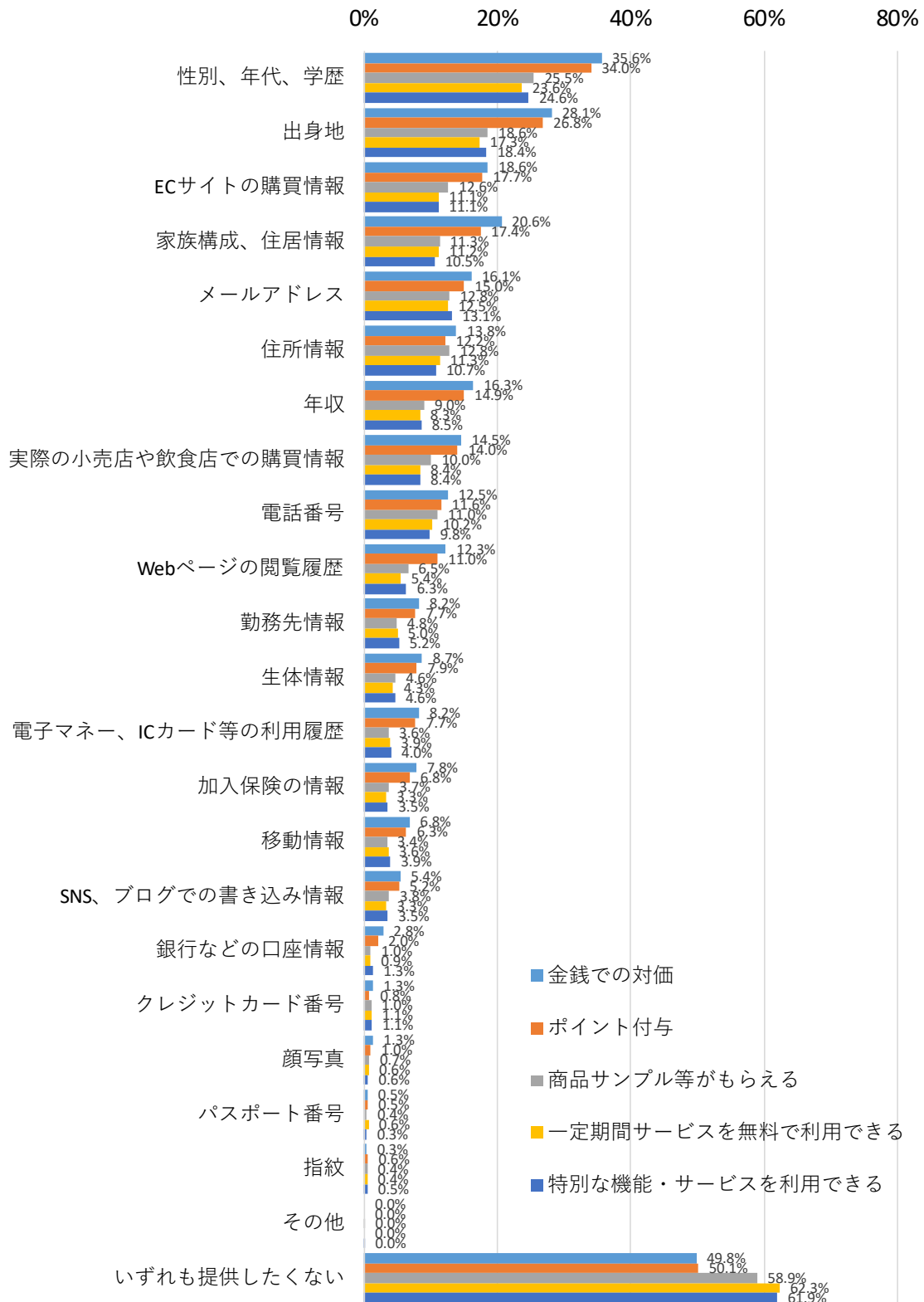
出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,155 人）³

また、金銭での対価やポイントの付与などのような見返りがあった場合、自身の個人情報や行動履歴などのデータを提供してもよいと思う情報について、「いずれも提供したくない」を選択した消費者がおよそ 5 割以上と、高い割合だった（図表 9）。

³ 個人情報に対する意識、個人情報の提供条件等について、2020 年 3 月 24 日（火）～3 月 26 日（木）の期間に、全国の 20 歳以上の男女（2,155 人）に対して実施した Web アンケート調査。

図表9：データの提供意思（データの内容別）

Q：あなたは、ご自身の個人情報や行動履歴等に係るデータの内、次のような見返りがあった場合、企業（※お勤めの場合は、あなたご自身が勤務している企業を除きます）に提供してもよいと思う情報はありますか。

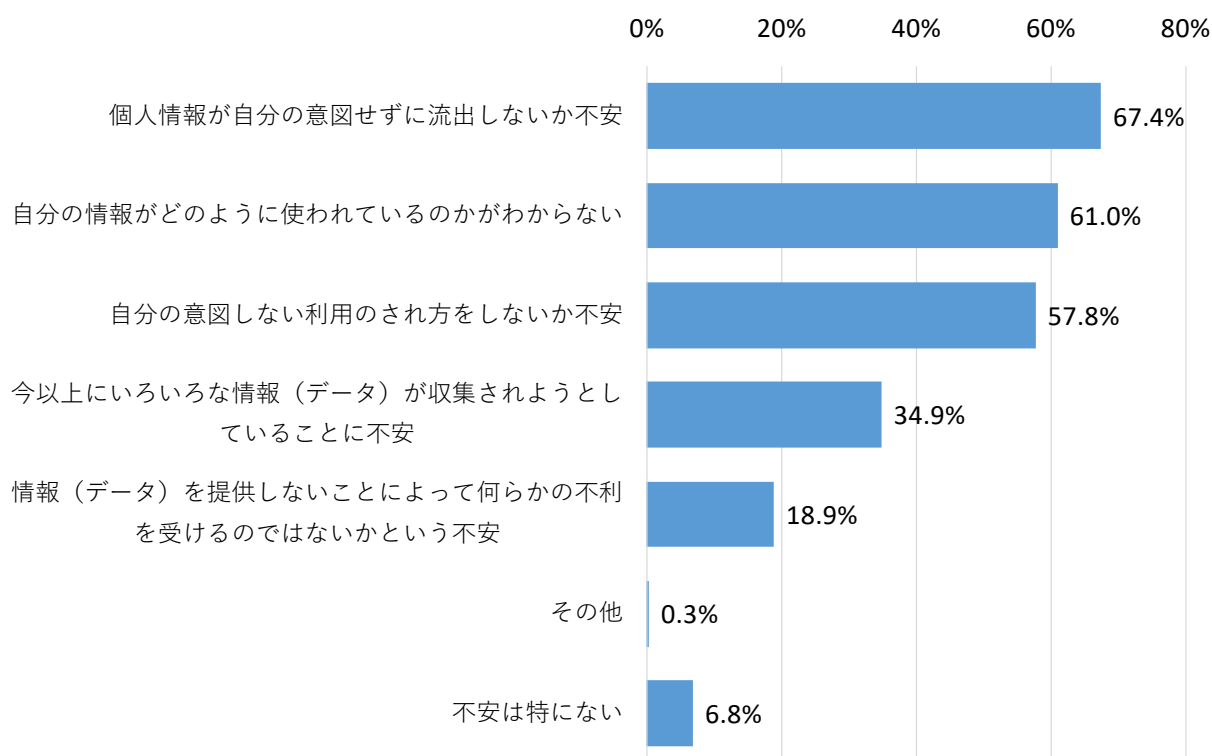


出典：総務省「データに対する意識に関するアンケート調査」（回答 2,155 人）

こうしたデータ提供に対して消費者が慎重な姿勢をとる理由として、自身の個人情報や行動履歴が収集、利用されることに対して不安があることがうかがえる。消費者は自身の個人情報や行動履歴が企業に収集、利用されていることに対し、「個人情報が自分の意図せずに流出しないか不安」を選択した消費者の割合が 67.4%と最も高く、次に「自分の情報がどのように使われているのかがわからない」が 61%、「自分の意図しない利用のされ方をしないか不安」が 57%と、自分の情報の流出リスクと利用のされ方に対して不安が多い。また、「今以上にいろいろな情報（データ）が収集されようとしていることに不安」を感じている消費者の割合が 34.9%だった（図表 10）。

図表 10：データが利用されることへの不安

Q：あなたは、ご自身の個人情報や行動履歴等が企業（※お勤めの場合は、あなたご自身が勤務している企業を除きます）に収集、利用されていることに対してどのような不安がありますか。



出典：総務省「データに対する意識に関するアンケート調査」（回答 2,155 人）

2.2 AI の社会実装のために求められるデータ活用のあり方

2.1 節で言及した状況を踏まえ、AI の社会実装のために求められるデータ活用のあり方として以下のとおり整理ができる。

(1) 企業において、データ・AI を経営戦略やビジネスアーキテクチャの中での位置づけること

データは経営資源の 1 つであり、AI は道具である。データだけ、あるいは AI だけで検討するのではなく、ヒト・モノ・カネ・データ（AI）といった経営資源全体の中で検討するべきである（例：ヒト・モ

ノ・カネ・データ（AI）が会社の P/S・B/S にどう貢献するのかを戦略に落とし込む）。

また、AI の事業実装にはアーキテクチャのデザインも求められる。ICT システムだけでなく、ビジネスサイドのアーキテクチャもデザインしながら落とし込んでいくことが重要である（例：バリューチェーン（企業の中核となる強みを見出す）、フィジカルなアーキテクチャ（リソース配分のあり方）、デジタルなアーキテクチャ（データ・プラットフォームの構築）、レガシー・システム（再構築のあり方））。

（2）企業において、データ活用の前提としてのフィジカルなデータの収集体制、データ活用の組織体制及び組織内データ基盤を構築すること

データを活用するためには、その前提として、フィジカルなデータの収集体制の構築が求められる。膨大なデータリソースを蓄積しながらも、デジタルでデータの収集が行われず、又は、いかにフィジカルなデータを集めていくかという課題を抱えている企業が少なくない。フィジカルなリソースのデータをいかにデジタルなサーバーに落とし込んでいき、データ収集の体制を構築していくことが重要である。

例えば、物流事業者では、ドライバーなどの人員や営業拠点を効率的に配置するために、十数億の荷物のリアルタイムに追跡できるようなデータ収集の仕組みの設計が求められる。

また、データ活用には組織のデザインと人材配置が重要である。当該企業の経営陣の理解とコミットメントのもとに、データ活用を担う組織に権限と予算が与えられ、また、当該組織のデザインとして、組織の出島として距離を置いた場所なのか、経営陣の直下に置くのかについて検討することが求められる。併せて、グループ企業を 1 社化するなどして企業の機能として集中すべきものと、各事業会社・事業部門に分散して持つ機能を精査し、集中と分散のバランスをとった組織のデザインを検討することも求められる。

更に、組織内データ流通と共有基盤の構築も重要である。具体的には、組織内データカタログによるデータの可視化、権利・知財・契約・セキュリティなど煩雑な手続き、構造化・非構造化データなど多様なデータへの対応等の要件を満たすことが求められる。

（3）企業において、顧客等データの現行法への対応を行うとともに、データを提供する消費者の不安感を解消又は軽減すること

顧客等データの現行法へ対応もしなければならない。企業はデータ・ドリブン経営へ構造改革する際に、新たな経営体制に向けた顧客データの完全な統合が重要であるが、契約が現行の法制度に追いついていないところも存在している。例えば、物流分野では、宅急便の伝票に記載されている個人情報について、蓄積・活用することを想定していない昔の約款のままになっている状況にあるため、関連法制度への対応も含めた約款の見直しなどを進める必要がある。

また 2.1 節の（5）で述べたように、情報提供側としての消費者は、自身の個人情報や行動履歴等を企業に提供することに対する慎重姿勢をとっているため、データの流通を促進させるにあたり、データ提供に対する消費者の不安感を解消又は軽減する取組が必要である。例えば、情報収集・分析・第三者への提供に当たって、情報提供する本人の意向確認、利用者同意の取得や情報利用目的の明示などの取組が挙げられる。

（4）行政において、デジタル・ガバメントの取組を加速化すること

多様な主体がデータ活用の便益を享受できるためには、行政においても必要な取組が求められる。

政府は「デジタル・ガバメント実行計画」において、データ標準の普及など行政データ連携の推進や、行政保有データの 100%オープン化、地方公共団体におけるオープンデータの推進による地域の課題の解決の促進などを挙げている⁴。公共交通情報、気象情報、防災情報などの公共データの民間活用は、AI の社会実装に資するにとどまらず、企業 BCP の精緻化や我が国全体や各地域が抱える社会課題解決への貢献も期待できる。この取組を加速化し、データの相互運用性の確保（データの記述形式、共通に解釈できる語彙、使用する文字の統一といった標準化）、データ取得用 API が実装された DATA.GO.JP や e-Stat（統計 GIS 機能も実装済）の公共データの民間利用機会の促進、地方公共団体におけるオープンデータ・バイ・デザインの考え方に基づく情報システムの設計や整備を含めたオープンデータの推進などを図ることが重要である。

（5）新型コロナウイルスの発生を通じて直面している課題

今般、国内外で発生している新型コロナウイルスは、企業が事業継続するに当たって通信ネットワークや ICT ツールの重要性が知らしめられることとなった。我が国においては、1月15日に最初の新型コロナウイルスの感染者が確認された後、6月17日時点では、感染者は17,500例を超えた⁵。特に、感染経路が不明な症例が多数確認されており、医療機関や介護施設などではクラスター（集団）感染も多発している。新型コロナウイルス感染拡大防止のため、政府は4月7日に緊急事態宣言を発令し、国民に対し、不要不急の外出自粛と「3つの密」（①換気の悪い密閉空間、②多数が集まる密集場所、③間近で会話や発生をする密接場面）を避けることなどと呼び掛けた。企業に対しては、テレワークによる在宅勤務の実施を要請した。これを機に、2.1節で触れた我が国が置かれているデータ活用に関する状況から、個人の行動や健康状態に関するデータについてなど、企業や個人の意識にも変容が想定されるため、こうしたデータの管理のあり方について検討することが重要である。一方、ICT人材の不足や設備投資への資金不足などの課題を抱えている企業、特に中小企業が多く存在しているため、政府や民間団体、事業者から次のようないくつかの支援策が打ち出されている（図表11）が、テレワークを含めた通信ネットワークや ICT ツールの持つポテンシャルを最大限に発揮するためには、（1）～（4）で述べた AI の社会実装のために求められるデータ活用のあり方をともに実現していくことが重要である。

⁴ 内閣府高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT 総合戦略本部）「デジタル・ガバメント実行計画（令和元年12月20日閣議決定）の概要」

（<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20191220/gaiyou.pdf>）

⁵ 厚生労働省ウェブサイト

（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html#kokunaihassei）

図表 11：テレワーク関連の主な支援策

実施主体・施策名など	テレワーク関連支援策概要
<p>総務省 「総務省の主な経済対策」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 在宅学習・在宅勤務・オンライン診療等を後押しする情報通信ネットワークの整備 ・ 企業及び地方自治体によるテレワーク導入の促進 <ol style="list-style-type: none"> ① テレワークマネージャーによる相談体制の拡充等 ② テレワーク等のための中小企業の設備投資について、中小企業経営強化税制を拡充し、法人税・所得税の特例措置の対象に加える⁶。 ③ 中小企業を支援する団体と連携したテレワーク・サポートネットワーク事業の開始 ④ 地方公務員向けテレワークの導入経費について、特別交付税措置を創設
<p>経済産業省 「中小企業生産性革命推進事業」「中小企業等デジタル化応援隊事業」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「中小企業生産性革命推進事業」では、テレワーク環境の整備等に取り組む事業者による、設備投資や IT 導入等を優先的に支援し、補助率を引き上げた「特別枠」を設置する。例えば、サービス等生産性向上 IT 導入支援事業（IT 導入補助金）（中小企業等が感染症の影響を乗り越えるための、IT ツール導入を支援）補助率を 1/2 から 2/3 へ引上げ⁷ ・ 「中小企業等デジタル化応援隊事業」では、IT 専門家が、EC サイト構築やテレワーク導入相談等の支援サービスを中小企業に提供した場合に、定型業務毎に定める単価と支援実績等に応じて定額を補助⁸
<p>厚生労働省 「働き方改革推進支援助成金（テレワークコース）」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ テレワークを新規で導入する又は、継続して活用する中小企業事業主に対し、テレワーク用通信機器の導入・運用等に係る経費を、成果目標の達成状況（テレワーク実施した労働者数・回数）に応じ、上限額 200 万円の助成金を交付⁹
<p>日本テレワーク協会 「新型コロナウイルス感染症対策：テレワーク緊急導入支援プログラムのご紹介」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ テレワークを緊急導入される企業等向けに、Cisco Webex Meetings（ウェブ会議システム）90 日間無償支援プログラムなど、協会会員企業・団体によるテレワーク緊急導入支援プログラムを紹介¹⁰
<p>日本マイクロソフト株式会社</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ Office 365 アカウントの無償発行やライブイベントの配信できる Microsoft Teams の無料提供、Surface 端末の無料貸出などの取組で新型コロナウイルス感染症による休業の教育機関を支援¹¹

出典：各種公表資料よりまとめ

⁶ 総務省「総務省の主な経済対策」（2020 年 4 月 20 日）

（https://www.soumu.go.jp/main_content/000683969.pdf）

⁷ 内閣府「新型コロナウイルス感染症緊急経済対策～国民の命と生活を守り抜き、経済再生へ～」

（2020 年 5 月）（https://www5.cao.go.jp/keizai1/keizaitaisaku/2020/20200420_sesaku.pdf）

⁸ 経済産業省「中小企業へのデジタル実装支援（面的なデジタル化の推進）による生産性の向上について」（2020 年 4 月）

（<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/chusho/dai9/siryous3.pdf>）

⁹ 厚生労働省ウェブサイト

（https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/jikan/telework_10026.html）

¹⁰ 一般社団法人日本テレワーク協会ウェブサイト

（https://japan-telework.or.jp/anticorona_telework_support/）

¹¹ 未来の教室 ～learning innovation～ウェブサイト

（https://www.learning-innovation.go.jp/covid_19/microsoft/）

3. AI時代のデータ経済政策

3.1 「新たな資産」としてのデータの機能・役割、及び効果・価値の測定方法

AIの社会実装が本格化する時代（AI時代）においては、データが価値を生み出す源泉となり、生産性向上に寄与する重要な役割を担うことが考えられる。しかしながら、データ活用によってもたらされる価値の程度やそのプロセスなど、実態は極めて分かりづらいものとなっている。そのため、データ活用の社会・経済に対するインパクトや、当該インパクトにおいて制度・技術がもたらす影響の大きさ等について、解明が困難な状況である。以上を踏まえ、測定対象とするデータ及びデータの効果を明確にするとともに、先行研究を中心にデータの機能・役割を整理した上で、データの価値を測定する際に考慮すべき要素をまとめた。更に、データの価値を測定するためのアプローチを類型化した上で、それぞれの考え方や課題について整理し、各産業・各国等に適用し得る汎用性・再現性の確保に留意しつつ、現状とり得る実現可能な手法でデータの価値の測定手法を検討した。

(1) 測定対象

データの効果・価値を測定するためには、測定対象とするデータ及びデータの効果を明確にする必要がある。その際に検討すべき事項を整理した（図表 12）。データには様々な単位や価値が存在するため、測定手法や測定範囲・目的等によって測定対象を検討する必要がある。

図表 12：測定対象

測定対象	検討事項
データ	<ul style="list-style-type: none">本報告書におけるデータは、「現にデジタル化されているか、または容易にデジタル化することができる状態のもの」と定義。データは様々な側面から分類可能であることに留意しつつ、採用する価値測定手法を踏まえて対象を検討することが必要。データは種類によって単位が異なる（Byte、人、件、分等）ため、複数のデータを扱う際には単位に注意することが必要。
データの効果	<ul style="list-style-type: none">データに価値を付加するためには、処理と分析が必要。その結果として、アイデアやイノベーションの向上、予測精度の向上などが期待され、更に、それらの向上を通じて社会全体（CO₂削減等）、企業（売上高、利益等）、個人（効用等）への効果が期待される。様々な効果が考えられるため、どの効果を計測対象とするのかを明確にする必要。対象範囲と結果の解釈しやすさはトレードオフの関係（個別効果のみを対象とすると、結果を解釈しやすいものの、全体を把握できない。一方、広く全体を対象とすると、結果の解釈が困難になる。）。

出典：公開資料等より作成

(2) データの機能・役割

まず、データ及びデータを包含する無形資産の機能・役割についての先行研究を整理（図表 13～16）すると、データは非競争性、外部性、部分的排除性といった特性を持っている。また、データの中身や市場環境など様々な要素・要因によってデータの価値が決まるとされている。

図表 13 : データの機能・役割についての先行研究①

先行研究論文等	データの機能・役割
<p>Avi Goldfarb and Catherine Tucker (2017) "Digital Economics," <i>NBER Working Paper</i>, No.23684.</p>	<ul style="list-style-type: none"> デジタル技術によってデータの保存、計算、転送コストが削減され、その結果として、以下に掲げるコストも削減される。※データの価値よりもデジタル技術の価値に近い。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 探索コスト：情報を検索するためのコスト (2) 複製コスト：品質を低下させることなく、ゼロに近いコストで誰でも複製することが可能 (3) 輸送コスト：ネット経由での転送コスト。データの流通コストは0に近い (4) 追跡コスト：個人等を追跡するコスト。ネット上のアクティビティは簡単・自動で記録できるため、過去の行動に基づいた個別化が容易になる (5) 検証コスト：身元や評判の検証に関連するコスト
<p>Yan Carriere-Swallow and Vikram Haksar (2019) "The Economics and Implications of Data : An Integrated Perspective," <i>IMF Departmental Paper</i>, No.19/16.</p>	<ul style="list-style-type: none"> データには公共政策にとって重要な3つの経済的特性がある。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 非競合性 同じデータを多くの人々が利用できる。新しいアイデア等、データが広く共有されれば、より多くのユーザがデータを利用して効率を高め、革新を起こせるため、社会はデータから最も恩恵を受けることになる。しかし、実際にそうなるかどうかは、ポリシーと個人の意思決定によって左右される。 現在の政策では、民間企業が競合他社に自社が収集したデータへのアクセスを許可するインセンティブを持っていない可能性が高い。そのため、市場での競合性やデータから得られる社会的利益が制限されている可能性がある。 (2) 外部性 あるエージェントによる個人データの収集、共有、および処理は、他者のプライバシーに影響を与えることによって、他者にコストを課す。つまり、データ収集者が収集したデータを好きなように扱うデータ市場では、過剰なデータ収集とプライバシーの欠如につながり、非効率が発生する可能性がある。 (3) 部分的排除性 データは部分的にしか排除できないため、相互接続されたシステム上にデータを保存するということは、サイバー攻撃によるデータの損失を防ぐために継続的な投資が必要であることを意味する。

出典：公開資料等より作成

図表 14 : データの機能・役割についての先行研究②

先行研究論文等	データの機能・役割
<p>Yan Carriere-Swallow and Vikram Haksar (2019) "The Economics and Implications of Data : An Integrated Perspective," <i>IMF Departmental Paper</i>, No.19/16.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 需要面からみたデータの経済的価値（データの2つの役割）： <ol style="list-style-type: none"> (1) モノやサービスの生産にインプットされ、イノベーションや効率化に貢献 財やサービスの生産における入力としての機能。データは知識の創造を可能にし、それは既存の財の継続的な生産又は新しい製品・サービスの開発に向けられる。 入力としてのデータから価値を引き出すには、コストのかかる処理と分析が必要であり、それは補完的な熟練労働者によって提供される。 (2) 経済主体全体で情報を創造およびシフトし、戦略的相互作用に影響 データには、消費者や企業を含む経済主体に関する情報が埋め込まれているため、このデータにアクセスすることで、これらの主体が参加する市場における情報の非対称性が変化する。データへのアクセスが買い手と売り手の間の情報の非対称性を減らすのに役立つとき、より効率的な経済取引につながる。 例えば、潜在的な消費者の興味や購買習慣などの特性に関するデータにアクセスできる売り手は、より個人々々に向けた商品やサービスを提供することができる。同様に、潜在的な製品の特性に関するデータを持つ消費者は、より多くの情報に基づいた購買決定を行うことができる。 <p>データの不均一性： サブジェクト、タイミング、フォーマット、品質など、多くの次元で不均一であり、これらは経済的特性に影響を与える。</p> <p>データの収集コスト： データの収集量が増えるにつれて、データ収集にかかる平均コストが減少（規模の経済が生じる可能性）。</p>

出典：公開資料等より作成

図表 15 : データの機能・役割についての先行研究③

先行研究論文等	データの機能・役割
<p>Yan Carriere-Swallow and Vikram Haksar (2019) "The Economics and Implications of Data : An Integrated Perspective," <i>IMF Departmental Paper</i>, No.19/16.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • データの価格を決める要素 : <ul style="list-style-type: none"> (1) データの中身 データの価格は均質ではなく、誰が、いつ、どこで収集したのか、データ構造がどのようになっているか、他のデータと統合できるかなど、多数の属性に基づいて決まる。また、時間の経過とともに大きく変化する。 (2) 市場環境 顧客や競合他社との情報の非対称性がどの程度存在するか、市場における影響力の程度、市場の規模など、多くの要因によって決まる。 個人データの価値を評価することは、直接的なインセンティブを持つ場合でさえ、かなり困難である。例えば、広告主は、ターゲットを絞った広告を表示することで売上げが増加するという前提のもと、オンラインユーザに関する個人データ等に多額の資金を投じている。しかし、ターゲティング広告から得られる利益は統計的に有意であるように見えるが、売上への因果的な影響は小さく、ターゲティングに費やされる支出よりも劣る(Marotta, Veronica, Vibhanshu Abhishek, and Alessandro Acquisti. 2019. "Online Tracking and Publishers' Revenues: An Empirical Analysis".)。
<p>Charles I. Jones, Christopher Tonetti (2019) "Nonrivalry and the Economics of Data," <i>NBER Working Paper</i>, No.26260.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • データの非競合性から同じデータを複数の企業で使うことが可能であり、それによって大きな社会的利益がある。ただ、企業は創造的な破壊に対する懸念のため、データを販売することをためらうかもしれない。 • データは消費の副産物であり、消費されるたびに新たなデータが作成され、生産性の向上に役立つ。データは、アイデアの品質と考えることができる。データは生産要素である一方、新しいアイデアは生産のための新しい機能である。 • アイデアとデータは情報の一種である。アイデアは経済的利益を生み出すための一連の命令であり、情報の一部であり、他のアイデアを含む場合がある。データは情報のその他の形式を示す。データ自体は良いものを作るための命令ではないが、新しいアイデアの作成を含む生産プロセスに役立つ可能性がある。アイデアは生産関数であり、データは生産要素である。

出典：公開資料等より作成

図表 16 : 無形資産の機能・役割についての先行研究

先行研究論文等	無形資産の機能・役割
<p>Corrado, C., C. Hulten, and D. Sichel (2006) "Intangible Capital and Economic Growth," <i>NBER Working Paper</i>, no.11948. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. Corrado, C., C. Hulten, and D. Sichel (2009) "Intangible Capital and U.S. Economic Growth," <i>Review of Income and Wealth</i>, 55, pp.658-660.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 無形資産の分類（一例） : <ul style="list-style-type: none"> (1) 情報化資産 ソフトウェア、データベース (2) 革新的資産 科学・工学分野における研究開発、資源探索権、著作権・ライセンス等、他の商品開発・デザイン等 (3) 経済的競争力 ブランド資産、企業特殊的人的資本、組織変革
<p>Jonathan Haskel, Stian Westlake (2018) "Productivity and secular stagnation in the intangible economy".</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 無形資産の経済的性質 : <ul style="list-style-type: none"> (1) 限界費用が低い 無形資産による場合は有形資産による場合よりも容易に事業規模の拡大ができる。 (例) Uberは既存の無形資産（ソフトウェア）でより多くの顧客にサービスを提供できるものの、タクシー会社は規模を拡大するためには、より多くの有形資産（車）を購入する必要がある。 (2) 波及効果が大きい 無形資産は広く共有できる。他者の有形資産は利用できないが、他者の無形資産は潜在的に利用可能である。 (3) サンクコスト（埋没費用）が大きい 多くの無形資産は転売することが困難である。 (4) 相乗効果（シナジー効果）が大きい 無形資産は、他の無形資産と組み合わせることで大きな価値を生み出すことが可能である。 (例) iPhoneは、R&Dとデザイン、サプライチェーンにおける組織デザインとブランドが組み合わせられることにより、収益性の高い製品となった。

出典：公開資料等より作成

先行研究で言及されている要素も含め、データの価値計測を検討する際に考慮すべきデータの機能・役割について図表 17 のように整理した。

図表 17：データの機能・役割についての検討事項

データの機能・役割	検討事項
データが価値を生むために必要な補完的要素	<ul style="list-style-type: none"> データを活用する主体は様々であり、それぞれの主体が同じデータを活用した場合、同一の価値が付加されるとは限らない。 データに価値を付加するために必要な補完的要素（人材、投資、組織、ビジネス形態、市場環境等）を検討する必要。
データの価値の時間による変化	<ul style="list-style-type: none"> 単独のデータにおいては、データが示す時点（今日のデータ、1か月前のデータ、10年前のデータ等）によってビジネスにおけるデータ活用の効果が異なる。一方、データを組み合わせて活用する場合は、古いデータが存在することによって予測の精度等が向上する可能性。 活用用途や分析方法によってデータの価値の時間による変化は異なる可能性があり、どのように取扱うかを検討する必要。
負の経済的価値	<ul style="list-style-type: none"> データを保有することによって、セキュリティ対策などの管理コストや情報漏洩によるイメージ低下等マイナス面のリスクが発生する（負の経済的価値）。 データの価値計測時にこれらの負の経済的価値をどこまで考慮するのかを検討する必要。
ICTとの関係	<ul style="list-style-type: none"> データ分析にはICT（ハード、ソフト）が必要であるため、データの価値は広く捉えたとICTの価値に置き換えて考えることもできるという見方もある。 データの価値とICTの価値をどこまで明確に区別するのか検討する必要。
無形資産との関係	<ul style="list-style-type: none"> データ（の一部）は無形資産に含まれるものとして捉えることができ、両者に共通する特性もあるため、機能・役割等に係る類似点・相違点を考慮しつつ、無形資産に関する分析手法を参考にすることが有用である可能性がある。 アナロジーの適用として、特許の企業パフォーマンスへの影響などについて先行研究があり、データの価値を計測するうえで参考とすることが有用か検討する必要。

出典：公開資料等より作成

データの機能・役割に関連して、データは価値が減少することなく何度も使える点、限界費用（追加的な費用）がほぼゼロ¹²で複製が可能である点などが特性（図表 18）として挙げられる。

図表 18：データの特性

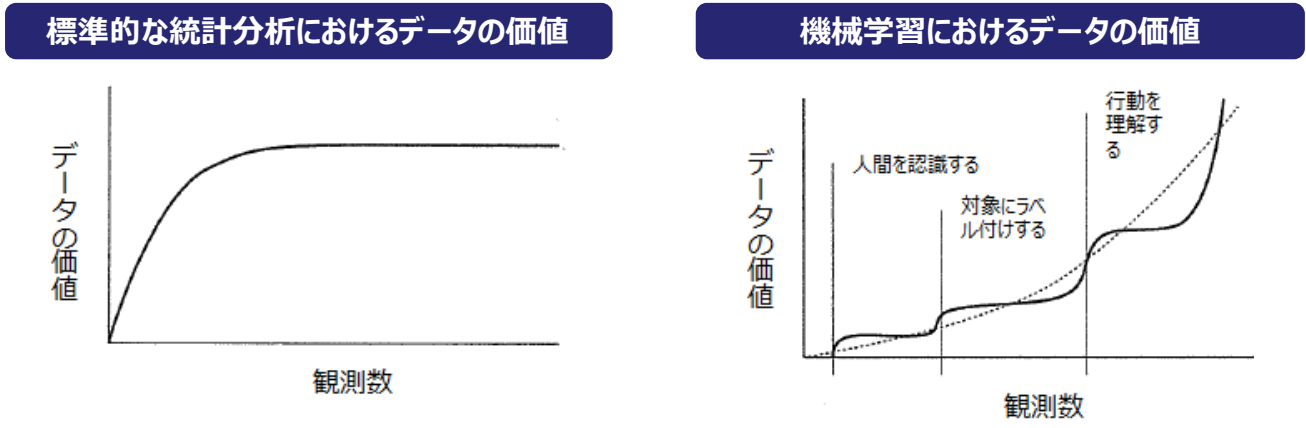
データの特性	概要
限界費用（複製コスト）がゼロに近い	<ul style="list-style-type: none"> 複製が容易であり、ほとんどコストをかけずに複製することができる。つまり、同じデータを複数の企業等で活用することが技術的には容易である。
集積や活用によって初めて価値が生じる	<ul style="list-style-type: none"> データを多く集めること自体には必ずしも価値はなく、そこから取り出される様々な意味や知見を活用することによって価値が創出される。
データの中身（内容）によって価値や取り扱い方法が異なる	<ul style="list-style-type: none"> データの中身の分類としては、例えば、個人情報、産業情報、オープンデータが考えられ、個人情報については厳格な管理が求められるが、利用による価値が大きいと考えられる。
データ量（件数）が多くなると分析の効果（データの価値）が小さい	<ul style="list-style-type: none"> データ量が少ないとそこから得られる気づきが少なく、分析による効果が限定的になる。 ただ、データ量に比例して効果が無限に大きくなるとも考えにくい。
データ流出リスクがある	<ul style="list-style-type: none"> 主に個人情報が流出した場合には、企業にとって負の価値を生むことになる。
同じデータでも使う領域や使い方によって価値（効果）が異なる	<ul style="list-style-type: none"> データが示す時刻（今日のデータ、1か月前のデータ、10年前のデータ）によっても実ビジネスにおけるデータを活用することの効果は異なると考えられる。

出典：公開資料等より作成

¹² 追加的な費用が生じる場合としては、ICT インフラの増設や処理能力増強等に伴うハード／ソフトウェア購入費用等のケースが想定される。

観測数とデータの価値については、分析の手法によって異なると考えられている。標準的な統計分析においては、一定の観測数で推計できると、その後のデータの限界価値は急激に逡減する。一方、機械学習においては、取組むタスクが複数あり、問題解決に観測対象の複雑性が求められるタスクであるほど、データの価値が増加する。ただし、特定のタスクの中で考えると、標準的な統計分析と同じく、一定の観測数に達するとデータの限界価値は逡減する（図表 19）。

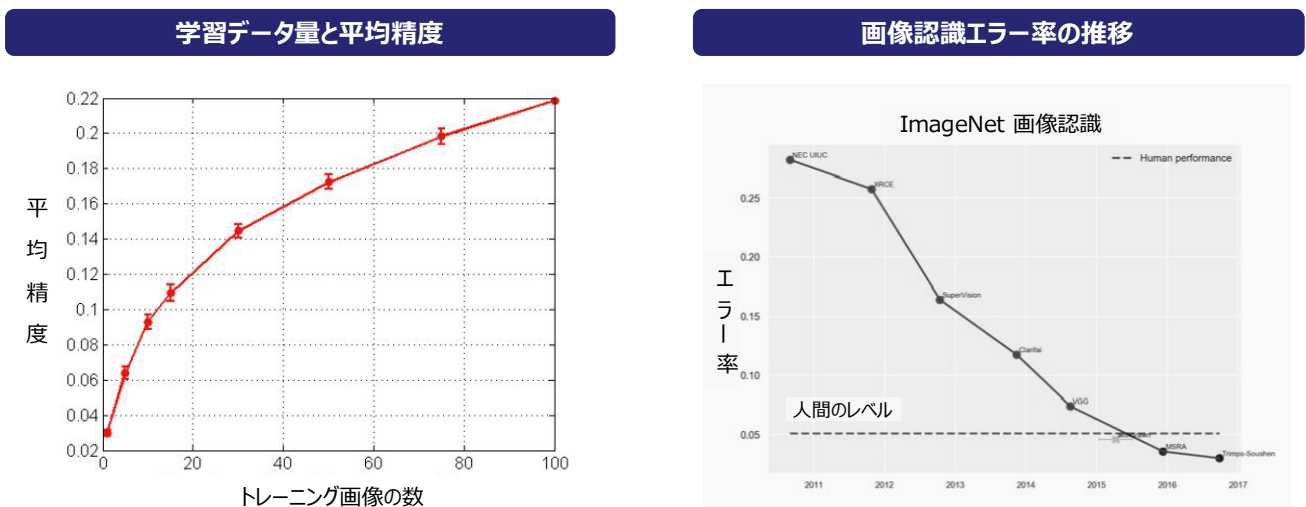
図表 19：観測数とデータの価値①



出典：Eric A. Posner and E. Glen Weyl (2018) “Radical Markets”

機械学習については、学習データ量が増えるにつれて、予測の平均精度が向上するものの、その向上率は徐々に小さくなることが示されている。近年の画像認識コンペティション（期間中において学習データ量は固定されている）の結果をみるとエラー率が大幅に低下しており、学習データ量よりもアルゴリズムの改善やハードウェアの改善、専門知識の改善など他の要因がはるかに重要であるとの主張も存在する（図表 20）。

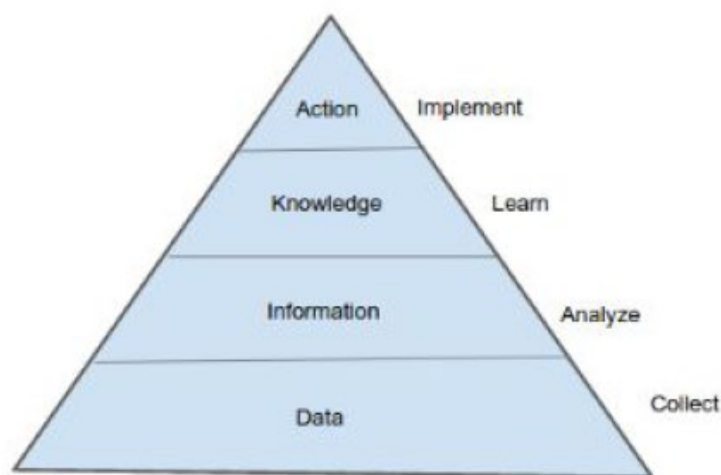
図表 20：観測数とデータの価値②



出典：Hal Varian (2018) “Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization,”
NBER Working Paper, No.24839.

データが価値を生み出す際の役割に関連し、情報科学では、データ、情報、知識、行動というデータピラミッドの概念が存在する（図表 21）。データを収集し、そのデータを整理・分析することによって情報に変換され、その情報からの洞察が具体化されて知識に変わり、行動につながるという考え方である。また、情報（書籍、記事、Web ページ、音楽、ビデオ）と知識（労働市場、コンサルタント）に関しては十分に発展した市場と規制環境が存在する一方、データ（未整理のビットの集合）の市場は発展していない。これは、データがコンテキスト（文脈）に大きく依存することが多く、情報に変換されるまであまり役に立たないためである。

図表 21：情報科学における「データピラミッド」の概念



出典：Hal Varian (2018) “Artificial Intelligence, Economics, and Industrial Organization,”
NBER Working Paper, No.24839.

（3）データの効果・価値の測定手法

データには様々な機能・役割や特性があり、データの価値を一意に定義・表現することは困難である。そのため、複数のアプローチからデータの価値を計測しようという試みが進められており、先行研究等をもとにデータ（又はデータに関係するもの）の価値測定手法を分類すると大きく 3 つに大別される（図表 22）。それぞれのアプローチには課題も存在している。

図表 22 : データの価値測定手法の類型

アプローチ	考え方	分類	課題	論点
コストベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> データの作成、管理、活用に関わるコスト（人員、時間等）に着目して算出する方法。コストをかけるだけの（コストと等しい）価値があるという仮定に基づいている。 	<ul style="list-style-type: none"> 人員コストの算出 時間コストの算出 セキュリティ対策コストの算出 	<ul style="list-style-type: none"> 品質や生産性の違いを考慮できない。 ICT機器等の価格や性能にも左右されるため、データの価値が別の要素で変化する可能性がある。 コストと価値の関係が直観的にはイメージしにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> どの側面のコストをデータの価値として捉えるのが適切なのか
マーケットベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> 類似製品の市場価格又はユーザの支払う意思に基づいて価値を算出する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 市場価格（データ売買等） 表明選好法 企業買収、損害賠償額等の事例分析 実験的取組 	<ul style="list-style-type: none"> 測定に用いるためのデータが不足している。 表明選好法の場合、調査対象ユーザの理解に左右される。 企業視点、消費者視点によって価値が異なると予想される。 	<ul style="list-style-type: none"> 個別データではなく、どのようにデータ全般を対象として計測するのか 企業視点、消費者視点のどちらでデータの価値を捉えるのが適切なのか
インパクトベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> データを活用することによる効果（生産性、収益等）を推定することで価値を算出する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 計量分析（生産関数分析、回帰分析等） 実験的取組 	<ul style="list-style-type: none"> 統計的な推定が必要であり、「データ」の効果とそれ以外の要素の効果を明確に分離することが難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> データの価値計測対象（データの定義、価値の定義）を明確化 データが価値を生むために必要な補完的要素等について検討した上で、どのようにして適切な分析モデルを構築するか

出典：公開資料等より作成

データから得られる情報や知識は、通常、市場取引の対象とはならないため、IMF においても様々な推計手法が提案されている（図表 23）。アプローチによって様々な課題が存在するとともに、アプローチによって異なる価値を表す可能性もあるため、現時点で確定した手法が存在しているわけではない。

図表 23 : マクロ経済統計におけるデジタル経済の計測

アプローチ	考え方	課題
マーケットベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> 市場における比較可能な製品の市場価格に基づいて評価 	<ul style="list-style-type: none"> 市販されているサードパーティのデータベースを除き、市場で販売されている真に比較可能な製品が存在しない。 「市販されているような未処理のデータ」と「整理、クリーニング、使用に適した加工が行われたデータ」は価値が異なり、市場取引価格を採用することは本来の価値とは異なる可能性。
コストベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> データから得られる情報やノウハウを生み出すコストによって評価 	<ul style="list-style-type: none"> コスト範囲の設定（データサイエンティストのコストも考慮するなどして、データ資産全体に拡張する必要性）。 プラットフォームのコストをデータ取得コストとして扱う場合、プラットフォームがユーザから得るそれ以外の利益を無視する可能性。
インカム（収入）ベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> データから得られる将来のキャッシュ・フローを見積もることによって評価 	<ul style="list-style-type: none"> データから期待される収入の割引現在価値（将来に受け取れる価値が、もし現在受け取れるとしたらどの程度の価値をもつかを表すもの）は、用途に応じて、コストベースのアプローチとは異なる価値を表す可能性。 2008SNAでは、資産の評価に収入を使用する際には注意が必要（資産の耐用年数、将来キャッシュ・フロー、割引率に関する適切な仮定を決定することが困難）としている。 ほとんどの場合、プラットフォームの収益は、技術的およびビジネス上の能力、顧客との関係、ネットワーク外部性、イノベーションなど、その他の有形および無形の資産に帰属される。

出典：Marshall Reinsdorf, Jennifer Ribarsky (2020) “Measuring the Digital Economy in Macroeconomic Statistics: The Role of Data.”

先行研究をもとに、データの価値計測に関連するいくつかの具体的な取組を紹介する。

1つ目は、米国のプラットフォームを対象とし、個人情報の価値を推計した研究である。プラットフォームが獲得する広告収入に焦点を当て、個人情報に基づいてターゲティングされた広告に企業が支払う金額と、ターゲティングされていない広告に企業が支払う金額の差を個人情報の価値として推計するアプローチを採用している。具体的には、インターネット業界の自主規制プログラムである AdChoices からのデータを 2018 年に分析し、個人情報に基づいていない広告のコストが個人情報に基づいた同等の広告コストより 52%低いことを明らかにした。これをもとに、広告収入の 52%が個人情報の価値であると見なし、個人情報を活用しているプラットフォームの広告収入に 0.52 を乗じ、2018 年には約 577 億ドルがプラットフォーム広告における個人情報の価値と推計している（図表 24）。

図表 24：米国デジタル広告における個人情報の価値（単位：百万ドル）

Platform	2016	2017	2018	Increase
Google	\$15,303.6	\$18,132.4	\$21,453.5	40.2%
Facebook	\$6,432.4	\$9,344.4	\$11,882.0	84.7%
Amazon	\$582.4	\$920.4	\$2,397.2	311.6%
Microsoft	\$1,736.8	\$1,944.8	\$2,339.4	34.7%
Oath (Verizon)	\$1,830.4	\$1,872.0	\$1,917.8	4.8%
Twitter	\$707.2	\$608.4	\$728.2	2.9%
Other	\$10,951.2	\$14,180.4	\$17,045.7	55.7%
Total	\$37,544.0	\$47,002.8	\$57,763.9	53.9%

出典：Robert Shapiro and Siddhartha Aneja (2019)

“Who Owns Americans’ Personal Information and What Is It Worth?” .

2つ目は、個人情報の流出が株価に与える影響について調査した研究である。ニューヨーク証券取引所 (NYSE) に上場しており、100 万件以上の情報流出があった 28 社の株価を調査している。政治経済の様々な影響を取り除くため、NASDAQ と比較した場合の株価の変化（当該株価が 1%上昇、NASDAQ が 1%下落なら、2%の上昇とみなす）を観察している。いくつかのカテゴリに分けると、流出件数よりも情報の機密性の影響が大きいこと、流出時期が古いほど影響が大きい（最近では投資家が頻繁に起こる情報漏えいに慣れてしまい、あまり強く反応しなくなっている可能性がある）ことがわかる（図表 25）。

図表 25：個人情報流出による株価の変化

カテゴリ	分類	流出の6か月前	流出の6か月後
流出した時期	2011年以前	-15.71%	-3.73%
	2012-2015年	+9.99%	+0.99%
	2016年以降	-9.26%	+4.11%
業界	金融	-6.42%	-4.71%
	テクノロジー	+6.79%	-4.48%
	eコマース、SNS	-6.1%	+9.87%
	小売	-4.26%	-0.47%
	ヘルスケア	+4.76%	+2.97%
流出件数	1億件以上	-2.15%	+11.74%
	1000-9999万件	-1.34%	-1.12%
	100-999万件	-0.36%	-5.9%
流出した情報	高機密情報(クレジットカード番号等)	-1.74%	-3.52%
	パスワード等	-8.86%	+11.02%
	住所、電話番号、メールアドレス等	+3.57%	-0.11%

出典：Comparitech「How data breaches affect stock market share prices」を元に作成

3 つ目は、個人情報流出に係る損害賠償額に関する我が国の事例研究である。個人情報流出の際に、企業は自主的に賠償金（金券等を含む）を支払うことが多く、その金額が個人情報に対する価値だとみなすことができる。過去の事例を整理すると、1人あたり500円～1000円の場合が多いことがわかる（図表 26）。また、自主的な賠償とは別に損害賠償を求める訴訟が提起される場合がある。同一の流出事件であっても判例が異なることもあり、流出それ自体をもって慰謝料が発生し得るのか、発生するとして慰謝料の額をどう定めるべきかについて確立された実務慣行は存在しないのが現状である。

図表 26：日本における個人情報流出事件の実例と賠償金

時期	流出事業者・情報	流出規模 (人)	金額相場 (1人あたり)	最大賠償総額 (百万円)
平成10年	A大学	1,400	5000円	7
平成11年	B市	220,000	1万円+弁護士費用 5000円	3,300
平成14年	C社	37,000	3万円/1万7000円 (2次被害の有無による)	1,110
平成14年	D社	560,000	500円	280
平成14年	E社	183,000	1000円	183
平成14年	F社	132,000	5000円	660
平成15年	G社	1,150,000	5000円	5,750
平成15年	H社	180,000	1000円	180
平成16年	I社	4,517,000	500円 ※訴訟では慰謝料5000 円+弁護士費用1000円	2,259
平成16年	J社	478,000	500円	239
平成17年	K社	122,000	500円	61
平成19年	L社	8,640,000	500円	4,320
平成20年	M社	123,000	1000円	123
平成21年	N社	49,000	1万円	490
平成21年	O社	18,000	1万円/3000円 (クレジットカード情報流出 の有無による)	180
平成21年	P社	149,000	500円	75
平成26年	Q社	28,950,000	500円	14,475

出典：みずほ中央法律事務所「個人情報漏洩・流出の民事的責任（賠償金額）の実例と基準や相場」、
佐藤智晶「個人情報の流出と損害賠償責任」のその後」等を元に作成

4 つ目は、企業の合併や買収（M&A）を検討する際にデータの重要性をどのように考えるべきなのかという言及である。データの持つ価値やデータに関連するリスクを評価することの必要性、評価する際の視点について言及されている（図表 27）ものの、具体的な評価手法については明示されていないのが現状である。

図表 27：M&A 等で考慮すべきデータの持つ価値やデータに関連するリスク

データの持つ価値	法的側面のリスク	技術的側面のリスク	その他の側面のリスク
<ul style="list-style-type: none"> 資産としてのデータの価値 使用することによるデータの価値 期待されるデータの将来価値 	<ul style="list-style-type: none"> データの転送又は使用を制限する法規制の有無 契約上の利用制限の有無 データに関連する重大な責任の有無 	<ul style="list-style-type: none"> サイバーセキュリティリスク データストレージの形式 データの管理方法 データの品質 	<ul style="list-style-type: none"> 人材の流出リスク 知財リスク データ保護/プライバシーポリシー

出典：公開資料等より作成

5つ目は、米国のカリフォルニア州消費者プライバシー保護法施行規則（California Consumer Privacy Act）における消費者データの価値算定方法である。具体的な算定式までは記載されていないものの、消費者のデータの価値を見積もるために、企業は以下の1つ以上を検討するものとされている¹³。

1. 消費者データの販売、収集、削除のビジネスに対する限界価格
2. 消費者データの販売、収集、削除のビジネスに対する平均価格
3. 消費者データの販売、収集、削除のビジネスに対する総価格を消費者総数で割ったもの
4. 消費者の個人情報の販売、収集、保持から事業が生み出した収益
5. 消費者の個人情報の販売、収集、保持に関連する費用
6. 金銭的インセンティブや価格、サービス差異の提示、提供、要求に関連する費用
7. 消費者の個人情報の販売、収集、保持から事業が生み出した利益
8. その他の実用的かつ合理的で信頼できる計算方法

（4）データの価値測定に係る実証分析

企業へのアンケート調査を通じてデータの保有・利用状況を把握し、企業の財務情報とデータの保有・利用状況との関係性を分析した上で、企業のアウトプットを生み出す要素として「資本」、「労働」、「データ」、「その他」を位置づけ、実証分析を通じてデータの保有・利用とアウトプットとの関係性を分析した。その際、データの機能・役割の整理や各産業・各国等に適用し得る汎用性・再現性の確保に留意しつつ、データの価値を計測する現状とり得る実現可能な手法として、インパクトベースのアプローチである生産関数の推定を行った。

当該手法の検討に当たり、企業におけるデータ活用の実態を詳細に把握する必要があるため、次のような企業向けアンケート調査を実施した。

＜データの活用に関する調査＞

- ① 調査対象：全上場企業（3,819社）＋非上場企業（467社）：合計4,286社¹⁴
- ② 調査時期：2020年2月7日（金）～3月27日（金）
- ③ 調査内容：企業が活用するデータ（量、多様性等）と分析状況（体制、手法、頻度等）等¹⁵

まず、アンケート調査の結果と企業の財務情報とをマッチングすることによって、企業が蓄積している「データ総容量」と付加価値¹⁶との関係（図表28・29）をみると、データ総容量が大きい企業では付加価値も大きいという関係性が見られ、データが生産活動において正の影響が示唆される。

¹³ TEXT OF MODIFIED REGULATIONS [CLEAN VERSION] TITLE 11. LAW DIVISION 1. ATTORNEY GENERAL CHAPTER 20. CALIFORNIA CONSUMER PRIVACY ACT REGULATIONS PROPOSED TEXT OF REGULATIONS

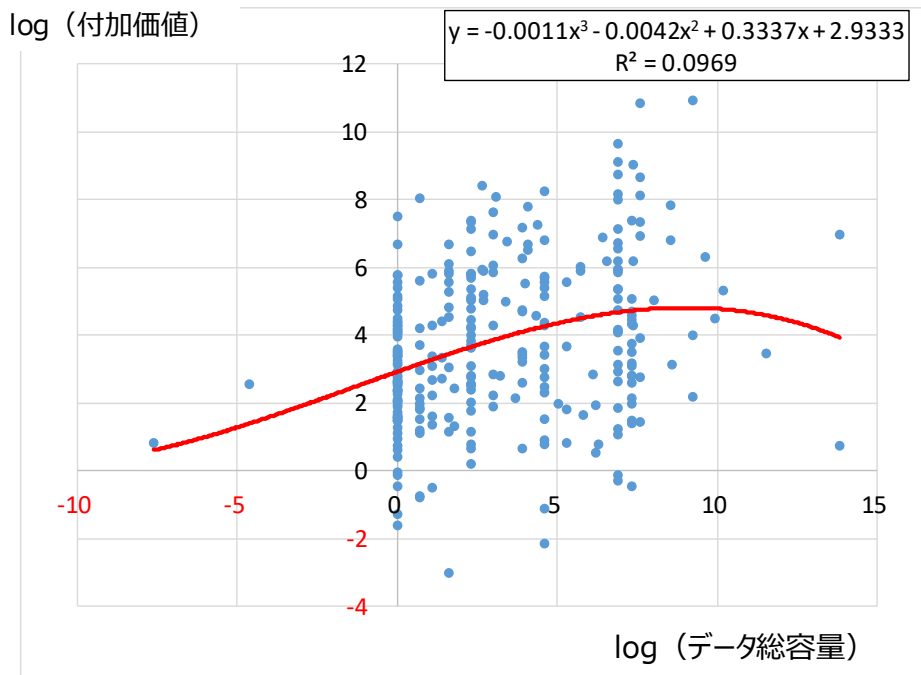
(<https://oag.ca.gov/sites/all/files/agweb/pdfs/privacy/ccpa-text-of-second-set-clean-031120.pdf>)

¹⁴ 財務情報を公開していることを確認できた企業を対象にした。

¹⁵ 調査票の詳細については6. 補論を参照。

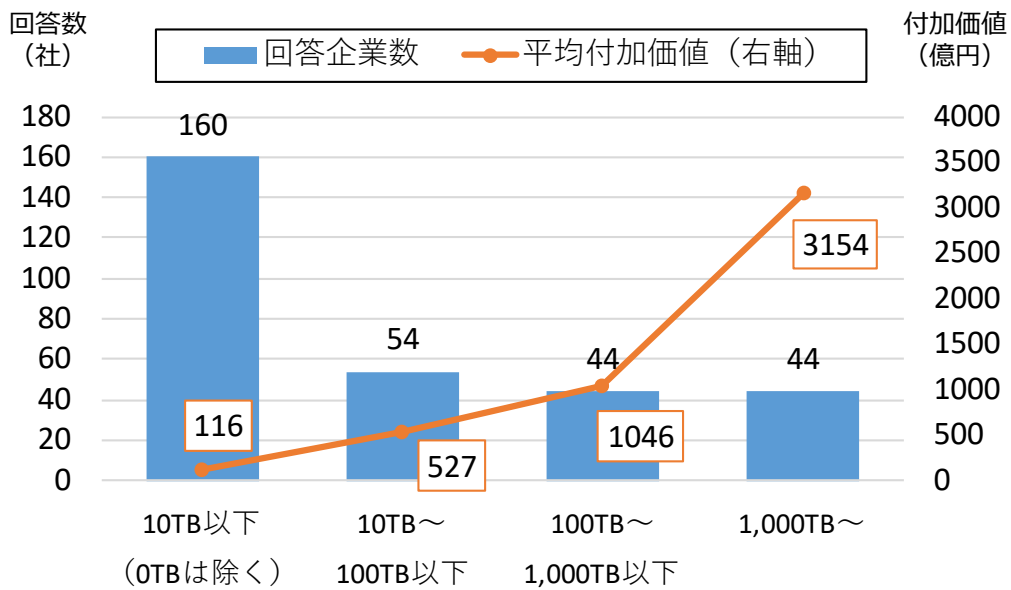
¹⁶ 「売上高」－「売上原価」－「販売費及び一般管理費」＋「減価償却費」と定義した。

図表 28：対数値をとったデータ総容量と付加価値との関係



出典：総務省「データの活用に関する調査」を元に作成

図表 29：データ総容量と付加価値との関係

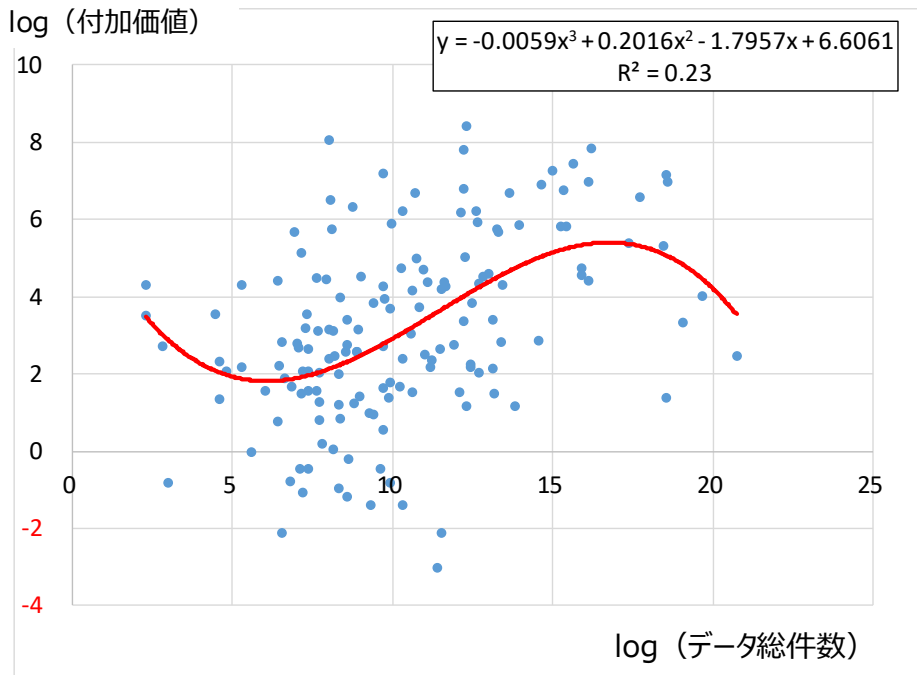


出典：総務省「データの活用に関する調査」を元に作成

同様に、企業が蓄積している「データ総件数¹⁷⁾」と付加価値との関係を分析した(図表 30・31)。こちらもデータ総容量と同様に、データ総件数が多い企業では付加価値も大きいという関係性が見られた。

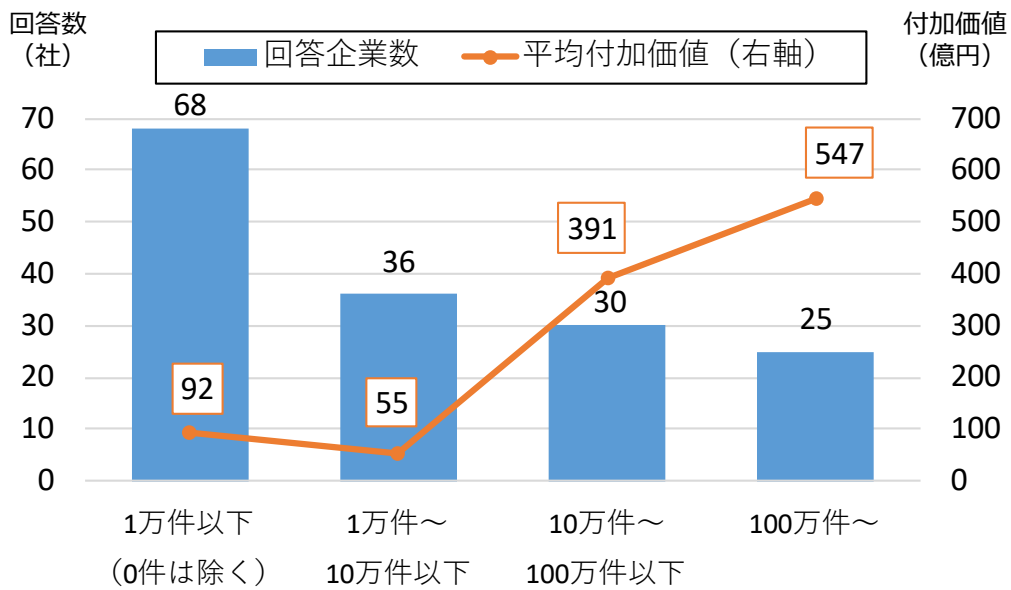
¹⁷⁾ データの対象数 (人・社・者・台数) の合計

図表 30：対数値をとったデータ総件数と付加価値との関係



出典：総務省「データの活用に関する調査」を元に作成

図表 31：データ総件数と付加価値との関係



出典：総務省「データの活用に関する調査」を元に作成

データが企業の生産活動に影響をもたらしていると推察されるため、それがどの程度なのか分析するべく、企業が付加価値を生み出すための生産要素として「資本」、「労働」及び「データ」を位置づけ、一次同次を仮定しない下記の生産関数を推定した。

$$V = A_0 K^\alpha L^\beta \text{Data}^\gamma, \quad \log(V) = \log A_0 + \alpha \log(K) + \beta \log(L) + \gamma \log(\text{Data}) + \text{業種ダミー}$$

※製造業、非製造業に分類

ここで、Vは付加価値、Kは資本（有形固定資産＋無形固定資産）、Lは労働（総従業員数¹⁸）、Dataはデータ変数を表す。推定結果は図表32のとおりであり、活用データ容量・件数は、他の生産要素（資本、労働）と同様に、付加価値に対してプラスの関係性を持っており、3年前の活用データ容量・件数を用いた分析においても、活用データ容量・件数は付加価値に対してプラスの関係性を示している。このことから、時間軸を考慮してもデータ活用が付加価値の増加に影響を与えていることが推察できる。また、活用データ容量・件数が1%増えると付加価値が0.05%増える程度であるという結果となった。これは、現状のデータ活用の取組状況を反映したものであり、活用データ容量・件数を増やすこと自体が必ずしも付加価値増加と結び付くものではないこと、また、データを活用して効果を上げている企業とそうでない企業の平均的な効果が結果として表れていることに留意する必要がある。

図表 32：実証分析結果¹⁹

データ変数	n数	修正R ²	K (資本)	L (労働)	Data (データ)
活用データ容量（＝データ総容量×分析に活用するデータの割合）	258	0.8343	0.44 ●	0.50 ●	0.05 ●
活用データ件数（＝データ総件数×分析に活用するデータの割合）	135	0.8157	0.34 ●	0.55 ●	0.07 ●
活用データ容量（2015年度）	258	0.8332	0.44 ●	0.51 ●	0.05 ●
活用データ件数（2015年度）	135	0.8136	0.34 ●	0.56 ●	0.06 ○
外部入手データ容量（＝データ総容量×外部から入手したデータの割合）	267	0.8401	0.47 ●	0.47 ●	0.05 ●
外部入手データ件数（＝データ総件数×外部から入手したデータの割合）	140	0.8193	0.35 ●	0.51 ●	0.07 ●
内部保有データ容量（＝データ総容量－外部入手データ容量）	267	0.8379	0.47 ●	0.48 ●	0.05 ○
内部保有データ件数（＝データ総件数－外部入手データ件数）	140	0.8134	0.35 ●	0.55 ●	0.06 ○
データ総容量×データ活用度（活用領域・種類・処理方法の多さ）	261	0.8334	0.44 ●	0.49 ●	0.05 ●
データ総件数×データ活用度	137	0.8150	0.32 ●	0.58 ●	0.05 ○
データ総容量×データの多様性（データの入手・提供の多様性）	173	0.8537	0.53 ●	0.42 ●	0.04 ○
データ総件数×データの多様性	85	0.8576	0.41 ●	0.49 ●	0.06 ●

(注) ●：有意水準1%、○：有意水準5%、△：有意水準10%

以上が意味することについて実際のビジネスシーンに当てはめると以下のような状況であることが想定できる。ただし、あくまで「想定」であり、実際にヒアリング等によって個別の企業の取組を把握しているものではないことに留意する必要がある。

- ① 製造業：センサーデータ等の可視化によって、設備稼働状況を把握したり、設備の異常を早期に検知している企業は、安定した生産を実現している傾向がある。
- ② 小売業：顧客属性や過去の購買データ等から顧客のタイプをこまかく分類し、データに基づいた最適なマーケティング施策を行っている企業は売上が増加している傾向がある。
- ③ ECサイト：顧客の好みや過去の行動パターンデータに基づいて、顧客に最適な商品を推薦するサービスを行っているサイトは売上が増加している傾向がある。

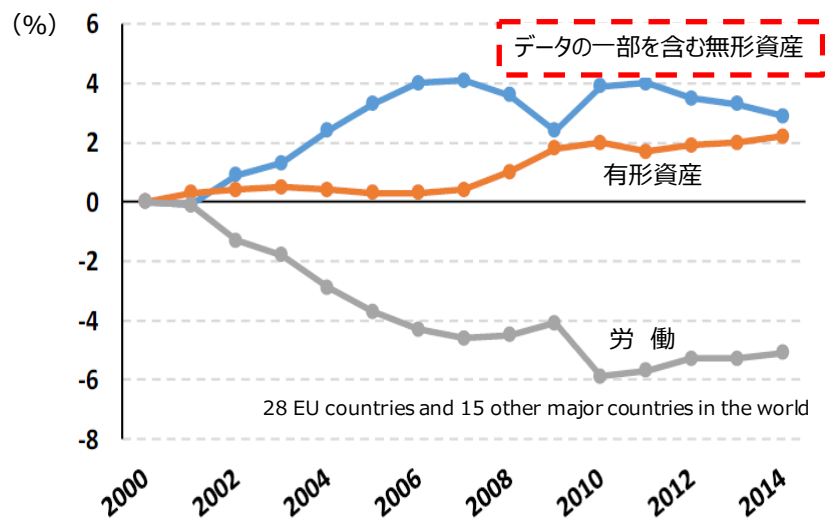
¹⁸ 期末従業員数＋臨時従業員数とし、臨時従業員数が欠損の場合は0人として処理した。

¹⁹ 2015年度と記載のないデータ変数は2018年度の値である。また、外部から入手したデータの割合は、データの外部入手状況を踏まえて補正を行った。

3.2 データの効果・価値に応じた正当な報酬のあり方

データの効果・価値を社会全体で享受するためには、適切な主体に正当な報酬を配分する必要がある。近年の資産・労働への分配状況を見ると、データの一部を含む無形資産へシフトしていることがわかる（図表 33）。データが生み出す富の多くがデータを収集・活用する企業に分配されている可能性があるとするれば、今後、経済活動において重要な地位を占めることが見込まれるデータの効果・価値に応じた正当な報酬のあり方を検証すべきであると考えられる。

図表 33：無形資産・有形資産・労働の分配率（累積変化幅）



出典：Chen, Los & Timmer (2018) “Factor Incomes in Global Value Chains: The Role of Intangibles,” *NBER Working Paper* 25242.

以上を踏まえ、生産要素としてのデータを資本又は労働として捉えるアプローチの考え方について整理した上で、「データ生成したユーザに報酬を支払う」というアプローチについての論点を整理する。データは一般的に資本として扱われることが多いものの、AI が関連データを生成する個人の積極的な参加に依存する特性に鑑み、データを労働として扱い、データを生成する個人に対して金銭的な報酬を与えるべきという意見も存在する。「資本としてのデータ」(Data as Capital) は、起業家精神とイノベーション促進の観点から、データが生み出す価値の貢献者としてデータの活用者 (AI 企業・プラットフォーマー・データサイエンティスト等) を重視する考え方である。一方、「労働としてのデータ」(Data as labor) は、データを生成する個人の貢献を通常の労働と等しく認める観点から、データが生み出す価値の貢献者としてデータの生成者を重視する考え方である。

図表 34 : 「資本としてのデータ」及び「労働としてのデータ」の主な特徴

	資本としてのデータ	労働としてのデータ
データが生み出す価値の貢献者	データの活用者を重視	データの生成者を重視
インセンティブ	起業家精神	通常の（労働と等しい）貢献
労働の未来	ユニバーサル・ベーシック・インカム	データ労働
想定される懸念	<ul style="list-style-type: none"> ・AIは、関連データを生成する個人の積極的な参加に依存するため、生産性の向上に対するAIの貢献を妨げる可能性 ・個人が生成したデータが特定の企業に集中したまま、市場のダイナミズムが停滞する可能性 	<ul style="list-style-type: none"> ・アンチコモズの悲劇（共有されるべき財産が細分化されて私有され、社会にとって有用な資源の活用が妨げられること）が発生する可能性 ・金銭的対価を与えることにより、活動に対する本来のモチベーションを下げる可能性

出典：Imanol Arrieta-Ibarra, Leonard Goff, Diego Jiménez-Hernández, Jaron Lanier and E. Glen Weyl.(2018)

”Should We Treat Data as Labor? Moving Beyond ‘Free,’” *American Economic Association Papers & Proceedings*, Vol.108, pp.38-42.及び他の参考情報、データ専門分科会での議論を参考に作成

データが生み出す価値の貢献者としてデータの生成者を重視するアプローチに関連して、EUでは、一般データ保護規則（General Data Protection Regulation : GDPR）²⁰に基づく保護の対象外となっているIoTデバイス・コネクテッドカー等のマシンを介して収集される非パーソナルデータについて、2017年に欧州委員会が示した「将来におけるデータアクセスのためのフレームワーク（A future EU framework for data access）」の一項目として、データ製作者権（Data producer’s right）の提唱が行われたことがある（図表 35）。その後、ステークホルダーに対するパブリックコメントにおいて、多くのステークホルダーより、データに関する新たな所有権を設けることについて懸念が表明され、むしろ企業間共有データへのアクセスを確保することに対する必要性が主張され、政策オプションから外れた²¹。

²⁰ 2018年5月に全面施行され、パーソナルデータ保護に関するEU域内での統一的なルールが制定された。その中にデータポータビリティ権（自らのパーソナルデータを、機械可読性のある形式で取り戻す権利であり、技術的に可能な場合には、自らのパーソナルデータを、ある管理者から別の管理者に直接的に移行させる権利も認められる。）も含まれている。

²¹ 上記フレームワークの中で言及された企業間のデータ共有という視点は、欧州データ戦略（A European strategy for data）（2020年2月）におけるデータ法（Data Act）（2021年制定予定）に係る構想の中で継承（（産業用IoTなどにおける）共同生成データの使用权に関する問題対処のサポートや、データ共有に関する法的責任の明確化等）されている。

図表 35 : A future EU framework for data access の概要

将来におけるデータアクセスのためのフレームワーク (A future EU framework for data access)

- ・企業のデータ共有の誘引付けに関するガイダンス (Guidance on incentivising businesses to share data)
- ・信頼できるデータの識別と交換のための技術ソリューション開発促進 (API等) (Fostering the development of technical solutions for reliable identification and exchange of data)
- ・デフォルト契約ルール (不公正契約条項指令の見直しを含む) (Default contract rules)
- ・公益及び科学的目的のためのアクセス (B2G含む) (Access for public interest and scientific purposes)
- ・**データ製作者権 (Data producer's right)**
- ・アクセスへの対価 (FRAND (Fair, Reasonable And Non-Discriminatory) 等) (Access against remuneration)

出典 : COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT on the free flow of data and emerging issues of the European data economy Accompanying the document Communication Building a European data economy {COM(2017) 9 final} (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/staff-working-document-free-flow-data-and-emerging-issues-european-data-economy>) を元に作成

また、パーソナルデータに関しては、2018年10月11日に「MyData Global²²」が設立され、個人が自身のデータについて十分に理解し、主体性と主導権を持って、自らのためにパーソナルデータを活用できる世界を目指した取組みが推進されている。この組織は、パーソナルデータに関するパワーバランスがパーソナルデータの収集、流通、それらに基づく意思決定を行う権限を有する組織に極端に偏っており、個人は自分のデータに起こることを制御できないという現状認識のもと、アンバランスな状態を回復させ、パーソナルデータに関する個人中心のビジョンを推進することを目指すとして、MyData による変革と原則を掲げている (図表 36)。

²² 欧州を中心に世界各地に拠点が設置され、40 か国以上における約 100 名の組織メンバーと約 400 名の個人メンバーから組織されている。

図表 36 : MyData Global が掲げる変革と原則

MyDataによる変革	
1.形式的な権利から行使可能な権利へ	<ul style="list-style-type: none"> アクセス権と訂正権、ポータビリティ権、そして忘れられる権利を「ワンクリック権利」（シンプルで効果的な権利）とする。
2.データ保護からデータ活用へ	<ul style="list-style-type: none"> パーソナルデータの保護に加えて、組織が保持している自分に関するデータの利用についても個人に保護と権限が与えられ、常識や慣例が変わることを望む。
3.閉鎖的エコシステムからオープンなエコシステムへ	<ul style="list-style-type: none"> 今日のデータ経済は、大量のパーソナルデータを収集、処理できる限られたプラットフォームに有利なネットワーク効果をもたらしている。 個人の自由意志により、国際的なデータの囲い込みから開放し、真の自由なデータ流通を実現したデジタル経済におけるバランス、公平性、多様性、競争環境を創造することを望む。
MyDataの原則	
1.パーソナルデータの個人中心の制御	<ul style="list-style-type: none"> 誰がデータに対するアクセス権を持ち、どのように使用され、共有されているかを理解し、効果的に管理するための実用的な手段を提供される必要がある。 パーソナルデータを利用するための規約や条件が、個人と組織の間で公正な方法によって交渉可能になることを望む。
2.結合点としての個人	<ul style="list-style-type: none"> パーソナルデータの価値はその多様性によって指数関数的に増加し、一方、プライバシーへの脅威も同様に増加する。 この矛盾は、個人がパーソナルデータの相互参照の「ハブ」となることで解決される可能性がある。
3.個人のエンパワーメント	<ul style="list-style-type: none"> 個人が自分に合った方法でパーソナルデータを安全に管理できるようにし、パーソナルデータを有用な情報、知識、自主的な意思決定に変換するためのツール、スキル、支援を提供する。
4.ポータビリティ：アクセスと再利用	<ul style="list-style-type: none"> 個人が自分のパーソナルデータを入手し、自らの目的や異なるサービス間で再利用することを可能にするためのデータポータビリティは、単に法的な権利であるべきではなく、実用的な手段と組み合わせるべきである。
5.透明性と説明責任	<ul style="list-style-type: none"> 個人のデータを利用する組織は、そのデータを用いて何をしているのか、なぜそうするのかを公表し、その内容に従って扱わなければならない。 パーソナルデータの保持および利用の結果に対し、責任を負うべきであり、個人がこの責任を組織に問うことを可能にすべきである。
6.相互運用性	<ul style="list-style-type: none"> オープンエコシステムの効果を最大限に引き出すために、データ、オープンAPI、プロトコル、アプリケーション、インフラストラクチャの相互運用性を常に追求し、個人が自身のデータに係る制御を失うことなく、すべてのパーソナルデータを持ち運び、再利用できるようにすべきである。

出典：MyData Global (<https://mydata.org/declaration/japanese/>) を元に作成

データ生成したユーザに報酬を支払うことについては「労働としてのデータ」の立場では肯定的である一方、「資本としてのデータ」の立場では賛否両論である。また、それぞれの立場において想定される課題が存在する（図表 37）。

図表 37 : 「データ生成したユーザに報酬を支払う」というアプローチについての論点

データを生成したユーザに対する報酬の支払	資本としてのデータ		労働としてのデータ
	肯定的	否定的	肯定的
報酬を支払うべき／支払うべきではない理由	<ul style="list-style-type: none"> A I の進歩に伴い、データの重要性が高まるため、データを提供するインセンティブが必要 データが生み出す価値の大部分を私的利益として獲得している企業の存在 	<ul style="list-style-type: none"> 無料のデータセットや機械学習アルゴリズムを無料で入手できる データは分析して初めて価値を生むものであり、データの分析者が報酬を受け取るべき 金銭的対価を与えることにより、活動に対する本来のモチベーションを下げる可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 労働としてのデータは収入を補完する重要な機会となり、格差の拡大に苦しむ市民に社会に貢献しているという意識をもたらす
報酬支払のプロセス	<ul style="list-style-type: none"> 市場メカニズム（マイクロペイメント・情報信託機能（情報銀行）） 規制（競争政策／税制／社会保障等） 	-	<ul style="list-style-type: none"> （限界）貢献を測定し、個人のユーザが生み出す価値を遡及し追跡するための適切なテクノロジーシステムを構築
想定される課題	<ul style="list-style-type: none"> 市場メカニズム：ビジネスモデルの確立 規制：導入の客観的正当性（定量的指標等） 	<ul style="list-style-type: none"> 企業・データ分析者とそれ以外の個人との富の偏在（労働分配率の更なる低下）を生む可能性 	<ul style="list-style-type: none"> （限界）貢献の測定やテクノロジーの実現性 貢献の測定が監視社会化や格差・差別の助長をもたらす可能性

出典：公開資料等より作成

生産要素としてのデータを資本と位置づけるのか、労働と位置づけるのかについては、現時点で結論がでるものではない。一方、データの積極的な活用とそれによる効果・価値を社会全体で享受するためには、データを生成する個人に対して（サービスを無料で利用できるということ以外の）何らかの対価を与える仕組みを検討する必要があると考えられる。

その際、どのような仕組みでどの程度の対価を与えるのかを検討する必要がある。例えば、3.1 節で言及したデータの価値の測定手法が確立されれば、これを活用することが考えられる。測定されたデータの価値を最も厳密な形で個人へ分配するためには、個々のデータに対する個人の貢献の度合いを計測する必要があるが、個人がもたらすデータへの貢献は、幅広い分野で少しずつ貢献する人もいれば、一つの分野には大きく貢献するもののそれ以外の分野にはほとんど貢献しない人など様々であると考えられ、こういった状況を正確かつ安全・安心に把握するには現時点では技術的に限界があり、貢献の測定をしようとするれば監視社会化をもたらしたり、格差・差別の助長をもたらしたりする危険性が指摘されている。一方、データの全体価値に占めるデータの活用者たるプラットフォームやデータサイエンティスト等とデータの生成者たる個人との間でデータの価値に対する貢献の度合いが計測できれば、個人に分配されるデータの総価値が計測できるため、それに基づき、個人に対し「平均的な」報酬を支払うことができる²³。しかしながら、それも現時点では上述の点から技術的な困難さを伴う。

データを生成する個人の視点で対価を検討するもう一つのアプローチとして、自分自身の情報を企業に提供する際に求める最低限の「金銭的な対価」を確認する方法が考えられる。実際に個人向けアンケート調査によって個人が求める「金銭的な対価」を確認したところ、多くのデータにおいて中央値は 500 円～1,000 円という結果になった（図表 38）。

機密性の高い「指紋」、「クレジットカード番号」、「顔写真」については平均値が 10,000 円を超えており、企業に提供することへの障壁が高いことがうかがえる。また、いずれのデータでも平均値と中央値が乖離しており、高額な対価を求める人（そこまでしないとデータを提供したくない人）が一定数存在することを念頭に置いて、対価を与える仕組みを検討することが求められる。

²³ Eric A. Posner and E. Glen Weyl (2018) “Radical Markets”. の中でも、全体的な質の基準を満たすことを条件に「平均価格」を支払うようにするべきだ。と述べられている。

図表 38：企業に情報を提供する際に求める最低限の「金銭的な対価」

	平均値	中央値
指紋	10,879	5,000
クレジットカード番号	10,641	1,000
顔写真	10,114	3,000
パスポート番号	7,905	1,000
銀行などの口座情報	7,710	1,000
移動情報	5,705	1,000
電話番号	4,654	1,000
SNS、ブログでの書き込み情報	4,648	500
生体情報	4,565	1,000
住所情報	4,378	1,000
実際の小売店や飲食店での購買情報	3,364	500
勤務先情報	3,163	500
電子マネー、ICカード等の利用履歴	3,028	1,000
メールアドレス	3,004	500
Webページの閲覧履歴	2,915	500
ECサイトの購買情報	2,866	500
家族構成、住居情報	2,445	500
性別、年代、学歴	2,409	500
加入保険の情報	2,177	500
年収	1,627	100
出身地	1,575	100

出典：総務省「データに対する意識に関するアンケート調査」（回答 2,155 人）

3.3 データ取引の市場化・可視化に向けての現状と課題

企業の生産活動においてデータの役割が高まる一方、我が国におけるデータの活用はまだ十分とは言えない点は、2.1 節や 3.1 節において言及しているとおりである。収集・蓄積した利用者のデータをビジネスに展開している巨大 ICT 企業、日本においては大企業や都市部の企業にデータの活用が偏り、これらの企業においてはデータからもたらされる便益を享受している一方で、その他の企業においては、データの収集整理から付加価値を生み出す一連のデータの活用工程が整備できていないために便益を十分に享受できていない状況にある。企業レベルでのデータの活用の障壁を下げ、データからもたらされる便益を広く享受できるようにする手段として、データ取引の市場化・可視化が考えられる。現状でもデータの取引は部分的に行われているが、それを種々の企業がデータの価格や契約条件等の透明性が担保された中で自由に取引できる環境の整備は、データ活用で経営を拡大しようと考えている企業にとってはデータ取得コストを低下させることになり、結果としてデータからもたらされる便益の一部企業への集中を緩和するかもしれない。

以下では、データ取引の市場化・可視化に向けて、我が国が置かれている状況を整理した上で、取り組むべき課題を取り上げる。

（1）我が国におけるデータ取引の現状

① 世界の動向

ここではデータ取引の市場化・可視化に関する世界の動向として、以下の4つの事例を取り上げる。

英国では、midata という政府主導で整備されているシステムがある²⁴。このシステムは、個人が民間企業の保有する個人データをリアルタイムに、利用しやすい形式で提供を受けられるものであり、当該データを用いることで他の事業者からより良いサービスを受けられるようになることを目的としている。対象分野は、エネルギー、銀行、携帯電話及びクレジットの4分野の個人データであり²⁵、現在の運用はエネルギー及び銀行の2分野となっている。当初、法的根拠を持たない取組であったが、2013年、企業規制改革法（Enterprise and Regulatory Reform Act）を改正し、政府が規則制定によってデータ提供を強制することが可能となった（ただし、現時点において当該規則の制定例はない）。

国際協定としては、ニュージーランド、シンガポール及びチリの3か国によって締結されたデジタル経済パートナーシップ協定（Digital Economy Partnership Agreement (DEPA)）がある²⁶。これは、情報をデジタル化することにより拡大するネットワーク上の各種商取引の拡大に積極的に対応したルールとなっている。具体的には、①信頼を置けるデジタル化した取引システムを構築し、それにより②信頼性を担保したデータ流通を可能にし、③エンド・エンドでシームレスな取引を促進することを目的としたものとなっている。これにより、3か国は自国へのデジタル経済に関して企業や投資の呼び込むことを企図している。

米国では、民間企業の取組みとして、Apple、Facebook、Google、Microsoft 及び Twitter の5社によって立ち上げられた Data Transfer Project (DTP) がある。このプロジェクトは、当初の5社の他、できるだけ多くのプロバイダーの参加を奨励するためオープンソースイニシアチブの形態をとっている。DTP は、データ保有者からデータの複製をダウンロードする手間をなくすため、移植性を拡張し、DTP に参加している企業間でデータの直接転送を可能とする機能を提供するものとなっている。この機能の提供により、DTP は、データ保有者とユーザの両者の設備負担を減らすことが可能となり、それによりデータの利活用が活発化し、相互利用を前提とするサービスが増加するとともに、作業の合理化が可能になると考えられている。

データを保有せずに活用する取組として、Google が構想を発表した協調型学習 (Federated learning²⁷) システムという機械学習等に必要な学習データの構築システムがある。特徴は、従来の AI システムが膨大な学習データを個別に集め、利用しているのに対し、このシステムでは、その学習データの構築をスマートフォン上などで分散化して構築しようとする仕組みになっていることである。これにより、スマー

²⁴ 2011年4月にビジネスイノベーション・職業技能省 (BIS) 主管で立ち上げられた。

²⁵ これらの4分野は、①長期にわたり契約 (利用) すること、②頻繁に取引を行うこと、③料金体系が複雑で競合との比較が難しいことから、midata の考えに合うと判断され、規制を置く対象として選定された。

²⁶ 各国政府の DEPA に関するウェブサイトは以下のとおり。

ニュージーランド：<https://www.mfat.govt.nz/en/trade/free-trade-agreements/free-trade-agreements-concluded-but-not-in-force/digital-economy-partnership-agreement/>

シンガポール：<https://www.mti.gov.sg/Improving-Trade/Free-Trade-Agreements/Digital-Economy-Agreements/The-Digital-Economy-Partnership-Agreement>

チリ：<https://www.gob.cl/noticias/chile-nueva-zelandia-y-singapur-cierran-las-negociaciones-del-primer-acuerdo-sobre-economia-digital/>

²⁷ Federated Learning: Collaborative Machine Learning without Centralized Training Data (<https://ai.googleblog.com/2017/04/federated-learning-collaborative.html>)

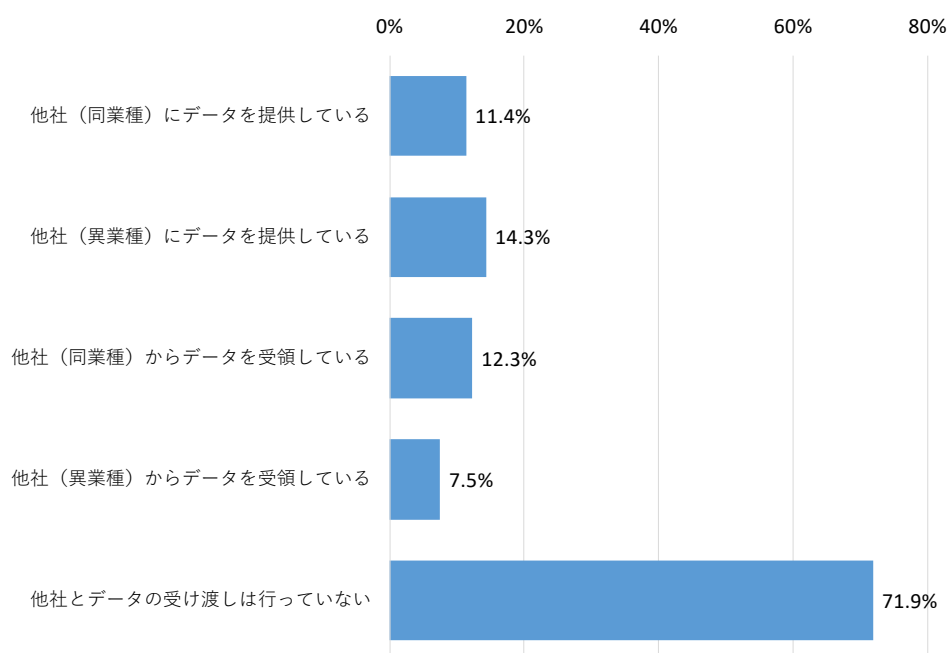
トフォンは現在のモデルをクラウドからダウンロードし、スマートフォンに蓄積されたデータから学習することで、端末上でモデルを部分的に改善し、その改善部分に絞った変更点を更新情報として暗号化通信でクラウドに送信し、最終的にモデルが改善される。これにより、共有されたモデルを利用することになり、多くのユーザの利便性を改善することになる。

以上のとおり、世界においてはデータ取引の市場化・可視化に関する各種取組が実行されており、日本においては、こうした世界の取組を政策・企業戦略等の策定において留意する必要がある。

② 他社とのデータ取引は不活発

企業に対するアンケート調査では、そもそも他社に対して組織や個人に関するデータの提供又は受領を行っていない企業が 7 割以上であり、データの受け渡しがほとんど行われていない状況である（図表 39）。同業種と異業種、データの提供と受領の組み合わせでみると、異業種からのデータ受領をしている割合が最も少なく 1 割を下回っており、最も高い異業種に対するデータ提供する場合でも 14.3%にとどまっている。データ取引の市場化・可視化に向けた制度設計においては、データの提供・受領を阻害する要因を特定することが重要である。

図表 39：他社（同業種又は異業種）に対する組織や個人に関するデータの提供・受領状況



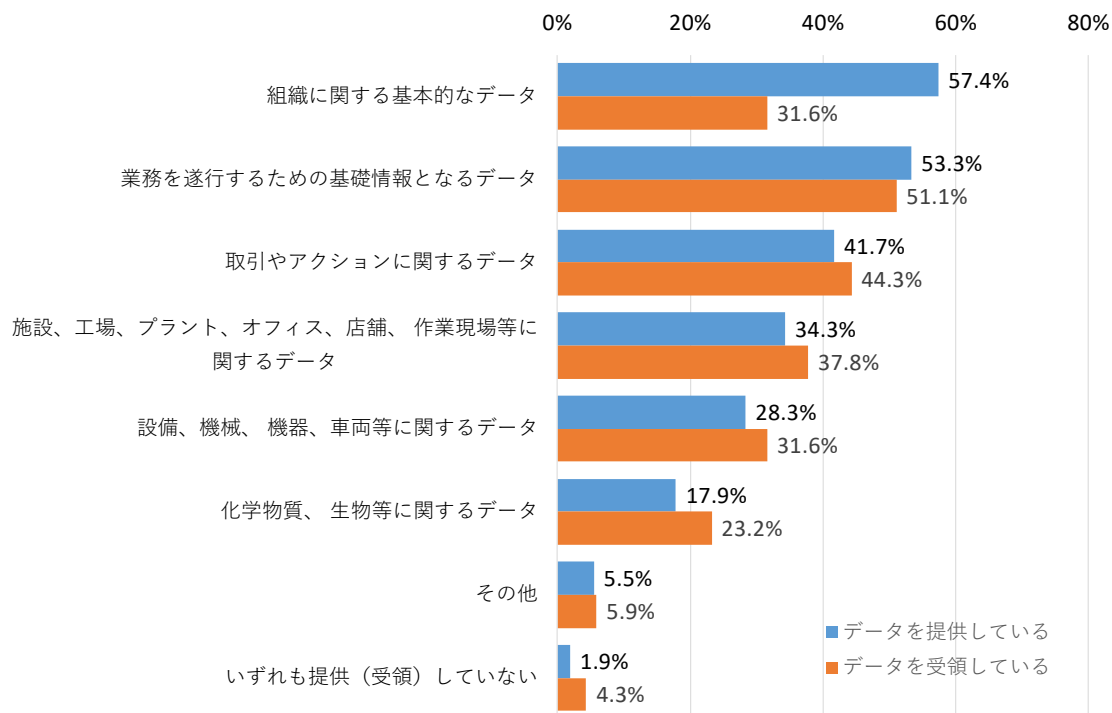
出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,003 社）

③ 企業組織データはデータの種類により提供・受領状況が異なる

データの内容による提供・受領状況の違いを見ると（図表 40）、企業組織に関するデータでは「組織に関する基本的なデータ」や「業務を遂行するための基礎情報となるデータ」の提供割合が高く、「業務を遂行するための基礎情報となるデータ」や「取引やアクションに関するデータ」の受領割合が高い。一方、「設備、機械、機器、車両等に関するデータ」や「化学物質、生物等に関するデータ」は提供・受領割合

が低い。データの取引の円滑化のためにはこれらのデータの種類により提供・受領状況が異なる点を考慮することが重要である。

図表 40：他社に対する組織に関するデータの提供・受領状況

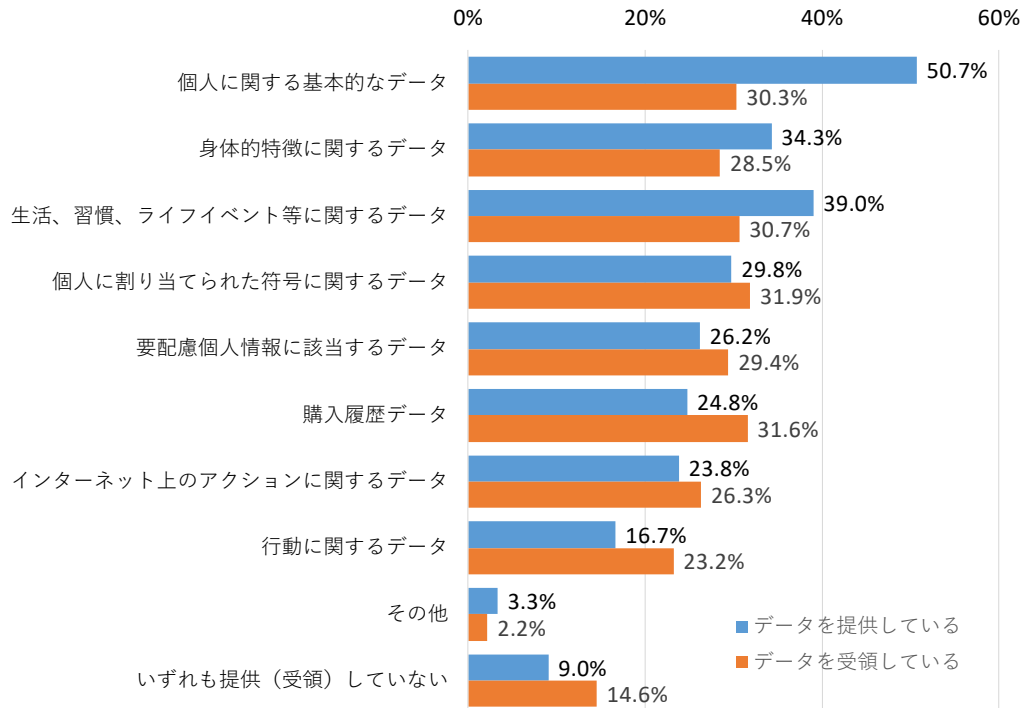


出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,003 社）

④ 個人データの利用は提供側と受領側で非対称

個人に関するデータでは「個人に関する基本的なデータ」や「生活、習慣、ライフイベント等に関するデータ」の提供割合及び「個人に割り当てられた符号に関するデータ」や「購入履歴データ」の受領割合が高いが、「インターネット上のアクションに関するデータ」や「行動に関するデータ」は提供・受領割合がともに低い。データの提供と受領では、その比率の高低差は、傾向として提供側の高低差が大きい傾向がある（図表 41）。データの取引の円滑化のためにはデータの提供・受領の傾向が非対称になっている点を考慮することが重要である。

図表 41：他社に対する個人に関するデータの提供・受領状況

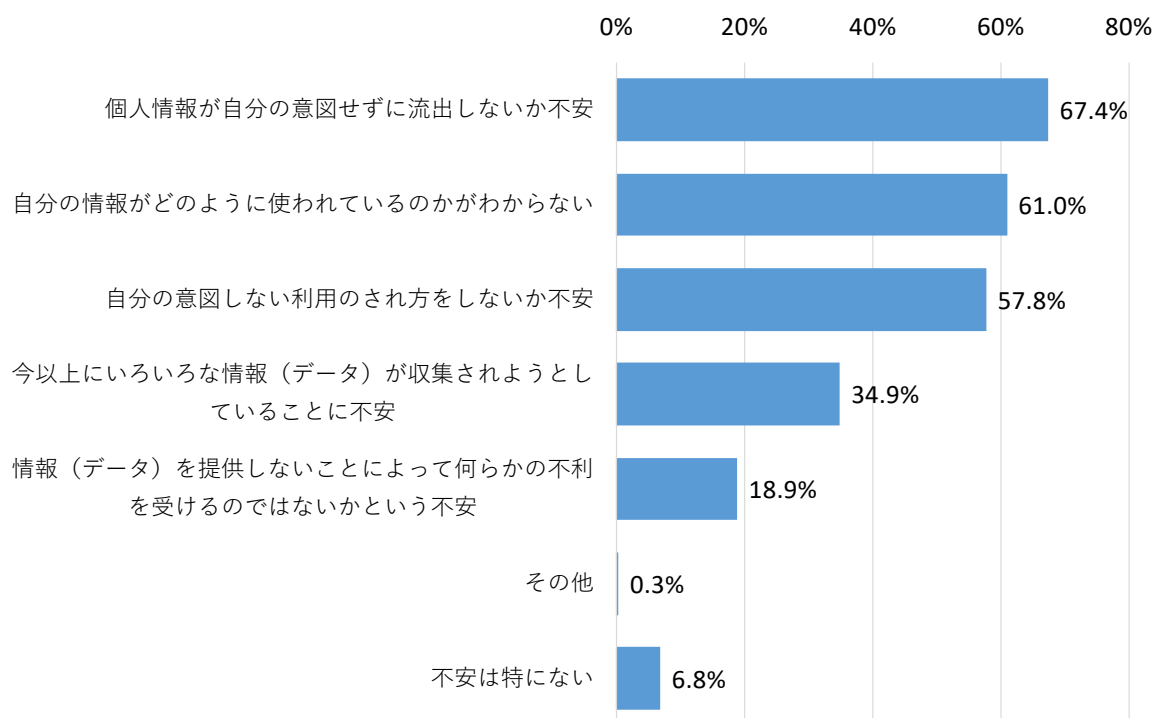


出典：総務省「デジタルデータの活用に関するアンケート調査」（回答 2,003 社）

⑤ データ収集・利用されていることに対する個人の不安

自分のデータが収集、利用されていることに対する不安として「個人情報や自分の意図せずに流出しないか不安」や「自分の情報がどのように使われているのかがわからない」、「自分の意図しない利用のされ方をしないか不安」の回答割合が高く、いずれも半数以上となっている（図表 42）。こうした傾向はデータを取引することに対する企業の委縮を生んでいる。データの取引の円滑化のためには個人の不安を払拭する点を考慮することが重要である。

図表 42：自分のデータが収集、利用されていることに対する不安

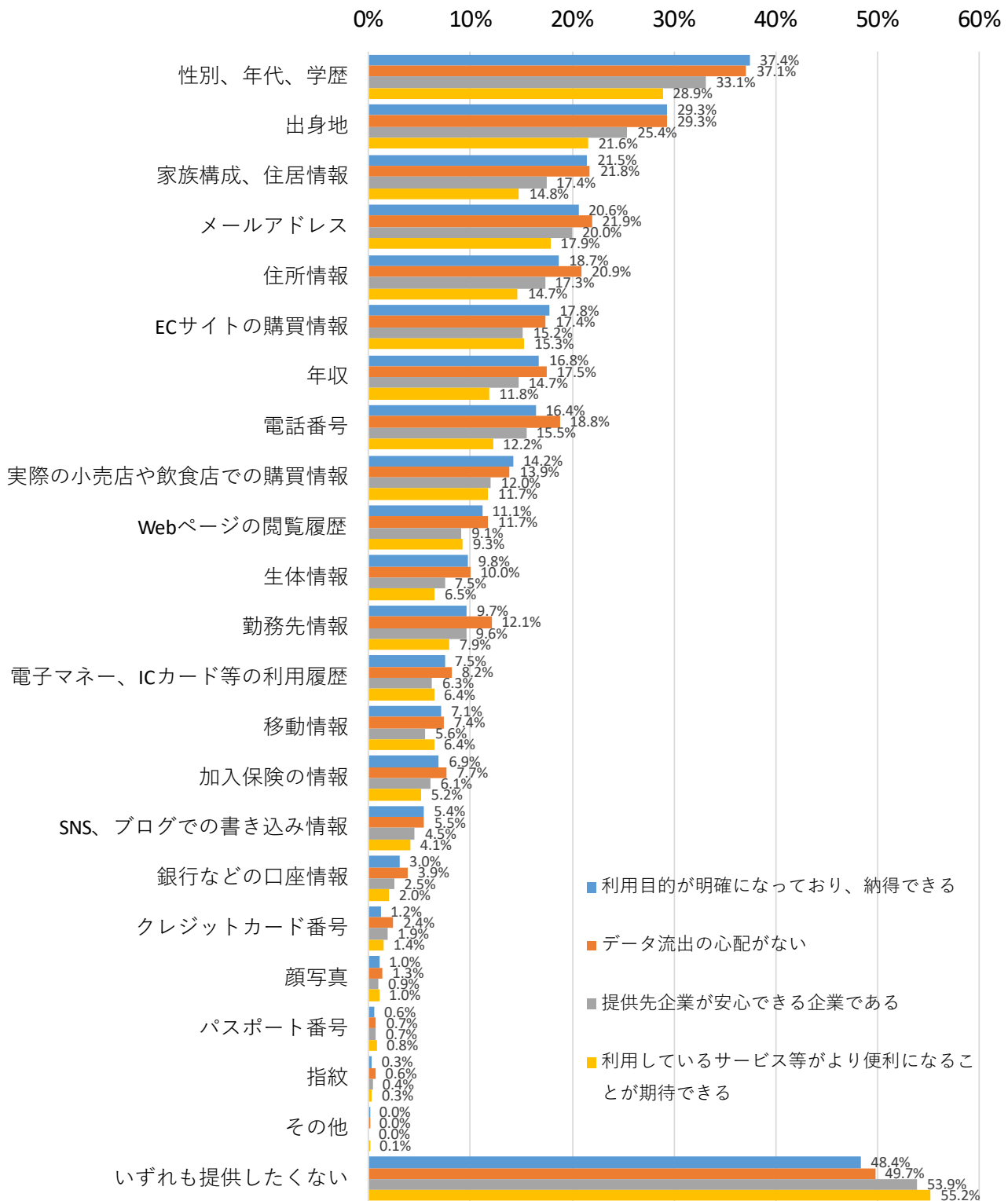


出典：総務省「データに対する意識に関するアンケート調査」（回答 2,155 人）

⑥ 個人は企業にデータ利用の目的やデータに対するセキュリティを求めている

企業に情報を提供する際に求める条件についての回答結果（図表 43）をみると、「利用目的が明確になっており、納得できる」や「データ流出の心配がない」の割合が高く、「提供企業が安心できる企業である」や「利用しているサービス等がより便利になることが期待できる」が低い傾向にあるが、これは今回確認したデータについておおむね当てはまる傾向である。一方、各データ項目についてみると、特に、「メールアドレス」、「住所情報」、「電話番号」、「年収」、「勤務先情報」、「加入保険の情報」、「電子マネー、ICカード等の利用履歴」等は「データ流出の心配がない」の回答割合が最も高い。データの取引の円滑化のためにはデータ流出のリスクを小さくすることが重要である。

図表 43：企業に情報を提供する際に求める条件



出典：総務省「データに対する意識に関するアンケート調査」（回答 2,155 人）

(2) データ取引の市場化・可視化に向けて取り組むべき課題

① AIに活用するデータ取引に係る契約フォーマットの標準化

AIに活用するデータは既存のデータと性質が異なっている。そのため、取引の契約も既存とは異なる要素が求められる。適切な取引を行うためには、AIに活用するデータの性質を考慮したうえで、必要な要素を盛り込んだ契約フォーマットの標準化が必要であると考えられる。以下ではそのために考慮すべき重要な3つの要素について述べる。

(a) 商流に応じた契約内容・価格交渉・製造物責任

既存のデータとAIに活用するデータの性質の違いで重要なのは、既存のデータが、多くの場合、傾向や特徴の可視化や分析で役割を終えるのに対して、AIに活用する学習データは、当初想定している範囲を超えて価値を生み出す、形を変えて永続的に存続し価値を生み出し続ける可能性がある点である。これは技術特許に非常に近い特性であり、技術特許と同様に商流（第三者に販売するか等）を元に契約内容を定める必要がある。

価格交渉についても商流に応じて行う必要がある。ここでいう商流には、ライセンサーが最終使用者なのか、あるいは、コンポーネントメーカーが他のメーカーにそれを再販売するのかなどさまざまな要素がある。加えて、AI独特の性質として、データを使って試行錯誤してみないと、ビジネスに耐え得る品質で提供できるのかわからないことが挙げられる。これも価格交渉を行う際には考慮する必要がある。

製造物責任²⁸については、生じた損害に寄与した者が責任を負うのが民法その他の法令上の一般的な考え方であり、AIを活用したソフトウェア（学習済みモデルなど）が組み込まれた製造物が事故を起こした場合等において、損害賠償責任が生じる場合が考えられる。しかし、AIを活用したソフトウェアの場合、責任の分配（債務不履行の有無、帰責性・因果関係の有無、）や学習済みモデルの持つ困難性（開発とん挫のリスク、学習済みモデルの品質や性能問題、外部システムとの統合問題）から、その責任の所在を把握することが困難な場合がある。例えば、AIに活用するデータについて、悪意を持ったラベルデータが混入したデータや偏りが大きいデータを使って、結果として、でき上がった製品の品質に問題が生じることが考えられる。このような場合、学習済みモデルで生じた損害の賠償責任は以下の要因で把握が困難になる場合があると考えられている²⁹。

- ▶ 未知の入力（データ）に対する学習済みモデルの事前の性能保証が技術上難しい。
- ▶ 因果関係等につき事後的な検証等が技術上困難である。
- ▶ 学習済みモデルの性能等が学習用データセットに依存する。
- ▶ AI生成物の性質等が利用段階の入力データの品質に依存する。

このため、製造物責任については、商流に応じて誰がどの程度責任を負うのか等について契約フォーマットに盛り込む必要がある。

²⁸ 経済産業省（令和30年6月）「AI・データの利用に関する契約ガイドライン-AI編」（令和30年6月）を参照。

²⁹ 経済産業省（令和30年6月）同上、p33-p34。

(b) データの分布・品質・トレーサビリティ・鮮度等把握の必要性

AIに活用するデータでは分布が重要になる。例えば、音声認識の品質を英語と日本語で比較すると、英語の方が高い。これは、学習データとしての英語の音声データが豊富にあるためである。一方、日本語の学習データでは、特に高齢者や地方の人の特定の方言の音声データは少ないため、音声認識の品質を高めるためにこれらのデータの購入ニーズが大きいことが考えられる。データの取引においてはこのような言語・地域・年齢等の分布を把握する必要性がある。

また、品質の悪いデータ（例えば車を人、ナイフをペン、線路を横断歩道等のように間違っただラベリングをしたデータが考えられる）が混入していることを知らずに学習データとして活用してしまうとAIの処理に大きな影響を及ぼす。このため、データの取引においては品質の把握も必要である。

こうした分布や品質を把握するためには、データがどこで生成され、誰がラベルデータ等の情報を付与したのか等を確認する作業が必要となる。そのため、データ取引においてはトレーサビリティの把握も必要である。

更に、AIでデータを活用する際には、領域によっては時間の経過とともにデータの価値そのものがあることがある。そのためデータの鮮度も問題となる。例えば、5年前に集めた10代の若者たちの会話データを活用して会話モデル作り、現在の10代の若者たちにそのモデルを適用すると品質が劣化するのに対して、5年前に10代の若者だった人たちの会話データに対してそのモデルを適用すると品質の劣化がある程度緩和されることがある。これは、5年で若者の話し方、使う言葉が大きく変化するためである。データ取引においてはデータの鮮度も把握する必要がある。

ただし、上記の全てが完璧に把握されなければならないとは限らない。データを使用した結果として問題が起きても大丈夫なケースや、問題が起きても補償や原状回復ができるケースも考えられる。個々のデータ取引においては、上記の分布等の把握を必須とするかどうか、効率性とのバランスで選択することが望ましい。

(c) データのラベリング／アノテーション作業者の身元確認と保証

我が国におけるAIベンダーにおいて、データの収集、ラベリング作業、アノテーション作業までを含め、自社で実施しているところは非常に少ない。このため、例えば、購入したデータにおいて、「車に人」、「ナイフにペン」というように悪意を持ったアノテーションが行われる場合に問題が生じるケースが考えられる。データ取引においては、契約時にデータのラベリング／アノテーションを担当した作業者の身元確認と保証を規定しておく必要がある。

② 第三者による企業保有データ管理の必要性

企業保有データは、当該企業や、その製品・サービスを通じて社会を標的に悪用される危険性を絶えず持っている。その影響の大きさから考えても、必要に応じて企業保有データを管理する仕組みを整備することは今後のデータ経済における企業活動を円滑にする上で必要である。

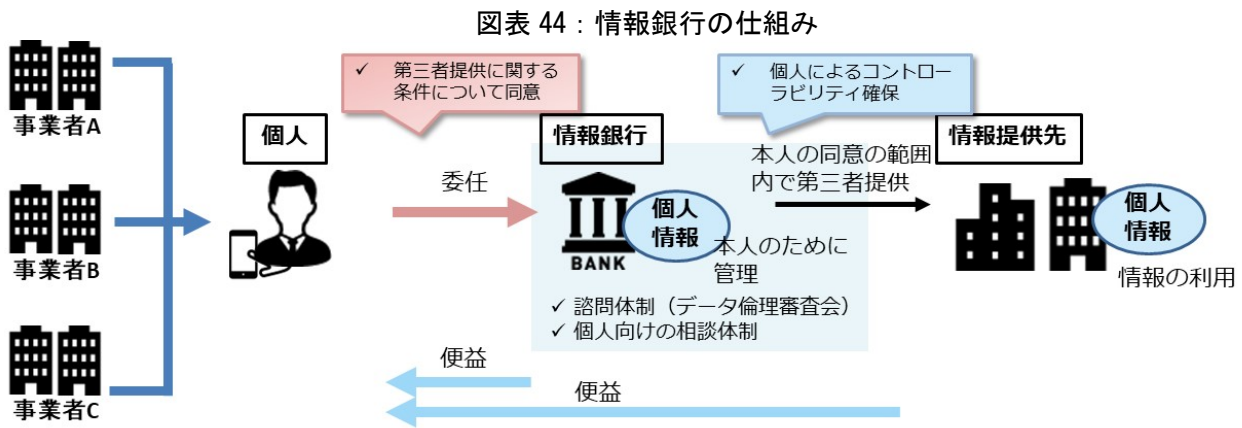
AIに活用するデータの取引については、商流に応じた契約内容等これまでの市場取引と異なり、データを扱うことから必要となる複雑な要素が多く関わってくる。このため、価格交渉、権利関係の整理、契約手続、セキュリティ・認証等データを購入、活用するために必要な諸手続を取引主体が個別に行うことは、交渉や手続にかかる時間、書類を作成する手間、その際に生じ得るミスなどの発生と多くのリスクが

発生すると考えられ、データを提供するもの、利用する者に、ひいては社会全体にとって非効率をもたらすと考えられる。

大企業の場合であればインハウスの法務部門がその役割を担うことができ、権利関係の整理、契約手続等に対応可能であるが、スタートアップを含む中小企業の場合は、法務部門等データ管理を担う体制が十分でないため、データを取り扱うための諸手続きやデータ取引そのものでミスが生じ、当事者がデータ取引を断念せざるを得ないという場合も考えられる。よって、特に中小企業のデータ提供・利用を円滑に浸透させるためには第三者によるデータ管理が不可欠である。

③ 第三者による個人データ管理の必要性（情報銀行のポテンシャル）

実効的な本人関与（コントロールビリティ）を高めて、パーソナルデータの流通・活用を促進するという目的の下、本人が同意した一定の範囲において、本人が、信頼できる主体に個人情報の第三者提供を委任する情報銀行の存在が個人データ取引の市場化には必要である。



出典：「情報信託機能の認定に係る指針 ver2.0」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000649152.pdf

情報銀行が個人に提供するサービス内容（情報銀行が扱うデータの種類、提供先第三者となる事業者の条件、提供先における利用条件）については、情報銀行が個人に対して適切に提示し、個人が同意するとともに、契約等により当該サービス内容について情報銀行の責任を担保することによって、例えば、不正取得した個人データにより本人になりすますことで結婚や就職等の重要な人生のライフイベントを左右するような使われ方や、不正確な個人データが拡散・利用されることを未然に防ぐことができる。

このようなデータ活用環境を作らないと個人のデータ提供が進まない可能性がある。例えば、NTT データ経営研究所が調査したアンケート調査結果によると、「位置情報」や「住所・電話番号」等個人を特定しやすい情報に対しては提供そのものを拒否する傾向が強く、また提供先についても「第三者からの認証/認定」を求める意見が多くなっている。一方、「趣味・嗜好」、「テレビ視聴履歴」、「電力、ガス、水道の使用量」、「身長、体重、歩数等」については対価を得るという条件でデータを提供しても良いとの意見が多くなっている³⁰。個人のデータ取引については、セキュリティ面、経済面において消費者の考えは

³⁰ NTT データ経営研究所「「情報銀行の利用に関する一般消費者の意識調査」～パーソナルデータのトレーサビリティ・安全性への関心や現状のパーソナルデータの提供同意プロセスへの課題を確認～」
<https://www.nttdata-strategy.com/newsrelease/200407.html>。

厳しく、また、それがデータ取引に対する企業の委縮を生んでいることから、それに耐え得る制度が求められる。

個人データの取引においては情報銀行の存在が重要である。情報銀行事業は既に始められているが、この事業の普及がデータ取引の市場化・可視化において重要である。また、データを生成する個人に対して何らかの対価を与える市場ベースの仕組みとしても、情報銀行の取組は評価に値する。

一方、個人の社会的な評価に関する信用スコアを算定し、サービスに活用する動きがある。情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会資料³¹によれば、情報銀行と信用スコアについては以下のように言及されている。

- ・ 情報銀行が増加すれば、様々な個人データの収集が進み、「信用スコア」の作成や流通が促進されるようになる。
- ・ 「信用スコア」については明確な定義がなく、個人に一定のスコアを付与するものでは、例えば与信能力に関する評価や、英語の試験の点数も一種のスコアといえる。こうした広義のスコアは現在でも広く一般的に利用されているものであり、情報銀行を通じた流通によって利便性が向上することが期待される。
- ・ 他方で、個人の部分的な能力等に止まらず、個人の社会的な評価に関する信用スコアについては、その利用方法如何によっては、スコアに迎合する者が増え社会の多様性が損なわれたり、結婚や就職などに利用され、人間の差別や選別につながりかねない危険も孕んでいる。
- ・ こうしたことを見据え、情報銀行での活用を通じて差別に繋がりうる信用スコアの扱いについて、一定の取扱い方針を示す。

このように情報銀行が信用スコアの算定機能を併せ持つことは、信用スコアが持つ危険性は皆無ではないものの、データ取引の円滑な市場化・可視化とその市場取引の信頼性を担保するポテンシャルがある。

情報銀行事業と信用スコアは各々でもサービス提供は可能であるが、両者をより活かすことによって、情報銀行等で扱う個人データを元に信用スコアを作成し、それを情報銀行に委ねる、といったことが可能になる。

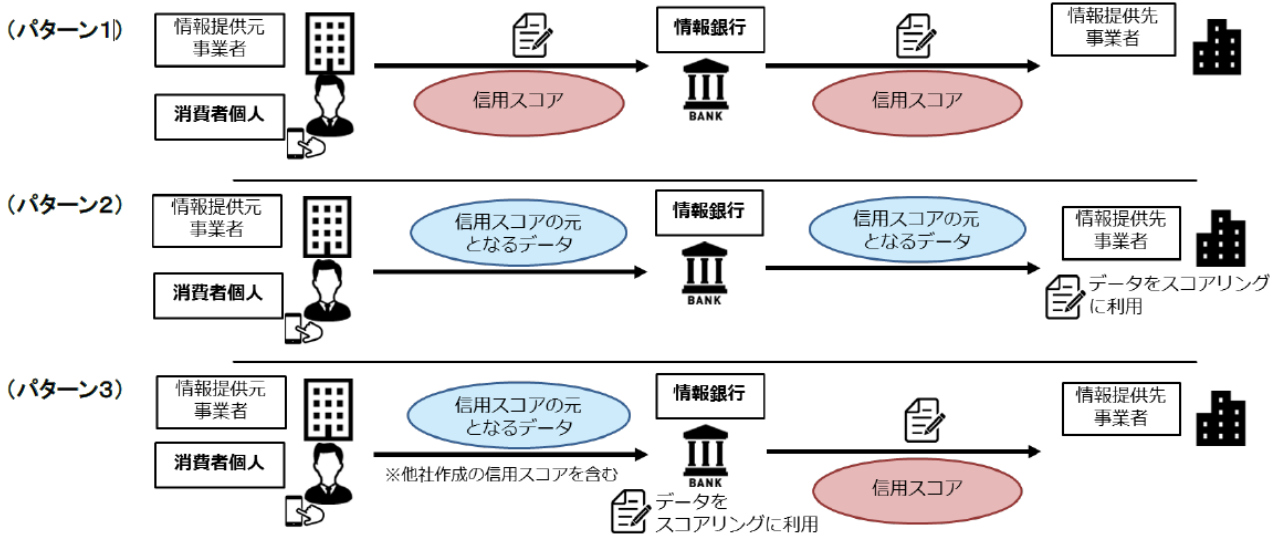
例えば、個人が自身の個人データを活用して情報銀行で信用スコアを獲得し、一方、企業はその信用スコアやスコア化された個人データの提供を受けてマーケティング等を行うといったことが考えられる。個人は信用スコアを高めることによって低金利でお金を借りられたり、利用できるサービスの幅が広がるなど、ライフスタイルの充実が可能になる。これは企業からすると優良・健全顧客層が拡大する可能性を持つ。また、信用スコアが持つサービス面のメリットによって、個人が能動的にデータを提供しようとし、企業が活用できるデータが拡大し、個人のニーズに合わせたマーケティングや商品開発が可能になり、ロイヤルカスタマーを獲得できる可能性がある。更に、個人のデータ提供という行為に関する感度やリテラシーが高まる効果も期待できる。

一方、運用に当たっては、知らないうちに自分のデータが知らない企業に利用される状況にならないよ

³¹ 総務省「情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会 とりまとめ」
(https://www.soumu.go.jp/main_content/000648745.pdf)

うな仕組みづくりや、企業が人材を採用する際に信用スコアの低い人は採用しないというような就職差別等につながる使われ方を防止する仕組みが求められる。

図表 45：情報銀行が「信用スコア」を取り扱う場合のパターン



出典：総務省「情報信託機能の認定スキームの在り方に関する検討会 とりまとめ」
https://www.soumu.go.jp/main_content/000648745.pdf

④ データ取引における「隠れたニーズ」を見出すこと

データ取引については、既に相対ベースでは進められており、②や③で述べた取組も動き始めている。しかし、当該取引が十分に活性化されている状況ではないのは（１）②（他社とのデータ取引は不活発）で見たとおりである。

（１）⑤（データ収集・利用されていることに対する個人の不安）や⑥（個人は企業にデータ利用の目的やデータに対するセキュリティを求めている）で言及した、個人の有するデータが収集・利用されていることに対する不安や、企業に対するデータ利用の目的やデータに対するセキュリティへのニーズはデータ取引が消極的になる主要な要因であり、これらを解決することがデータ取引の阻害要因を取除くことになる。しかし、それだけでは取引の活性化には至らないと考えられる。

データ取引を行う企業等にとっては、データを活用する企業や当該活用を踏まえて具体的なサービスを受ける個人等がデータ取引を通じて行われる活動やサービスについて潜在的に何を求めているのか（「隠れたニーズ」）を見極めることが重要である。その上で、データ活用によるメリットが、データを活用する企業あるいはサービスを利用する個人にあるのかを明確に伝える必要がある。

4. 将来像（「インクルーシブな AI 経済社会」のイメージ）【P】

ここでは、2章及び3章で示した課題を克服した先にある「インクルーシブな AI 経済社会」のイメージを展望する。

「インクルーシブな AI 経済社会」においては、AI のインクルーシブ（包摂的）な運用が求められる。すなわち、AI やデータが一部の先進的な企業のみによって利活用され、人間の差別・選別に利用されたり、当該利活用がもたらす果実を当該企業によって独占的に享受されたりするのではなく、個人、中小企業や地方企業などを含むすべての主体が自らの意思や判断に基づき、創意工夫に富む方法で AI やデータを利活用しながら社会的・経済的活動に積極的に従事し、生産性の向上等に貢献し、当該貢献に応じた分配、充足感、余暇の拡大等を得て、社会全体で豊かさを共有することが望ましい。

当該展望に当たっては AI ネットワーク社会推進会議が検討を行ってきた AI ネットワークの進展に伴い形成されたエコシステムの展望に関する分析のうち、AI の利活用の展望に関する分析の部分を参照する。

■AI の利活用シーン

AI の利活用の展望に関する分析においては、個人、企業、政府における AI の利用場面を 9 つに分類（都市部における利用、地方部における利用、家庭内における利用、研究開発における利用、製造・建設における利用、流通・販売における利用、共通的な利用（人・モノ・カネ）、行政府における利用及び働き方・余暇の過ごし方）した上で、次に掲げるように、それぞれの分類において 4 つの主な利活用シーンを想定して AI の利活用を展望した。

図表 46：AI の利活用シーンの分類



出典：「エンドユーザー視点による AI の利活用シーンの領域整理」

なお、時間軸を意識して、それぞれの利活用の実現時期を、「既に実用化されているもの近い将来実現しそうなもの（～2025年目処）」、「中期的なもの（～2035年目処）」の2段階に分けている³²。それぞれの利用場面におけるこれらの利用場面について、AI の利活用を展望した。それぞれの利用場面における AI の利活用の展望の詳細は、別紙3のとおりである。

³² 利活用シーンの実現時期については、サービスの普及率や機能の充実度は勘案せず、サービスとして上市されるタイミングとする。

例えば、個人（都市部）における AI の利活用シーンの例に示しているように、観光・旅行における AI の利用により、最適な旅行を計画すると同時にチケットが自動手配され、顔認証や翻訳により荷物や言語に悩むことなく快適に観光を楽しむことができる。具体的に次のような実用化ユースケースの実現が期待できる。

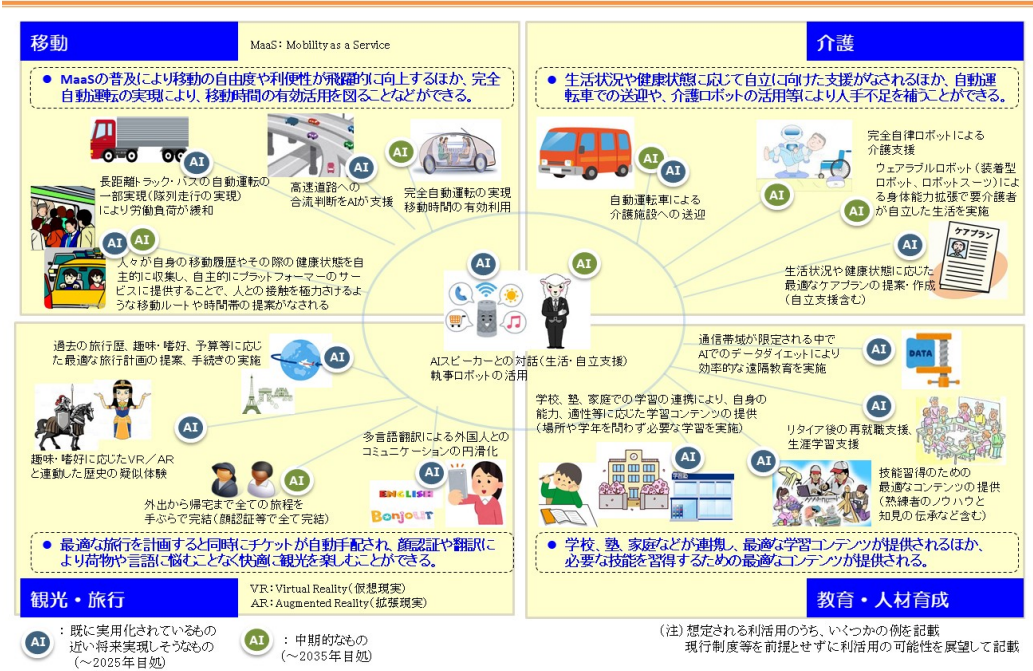
- 過去の旅行歴、趣味・嗜好、予算等に応じた最適な旅行計画の提案、手続きの実施
- 多言語翻訳による外国人とのコミュニケーションの円滑化
- 趣味・嗜好に応じた VR/AR と連動した歴史の疑似体験
- 外出から帰宅まで全ての旅程を手ぶらで完結（顔認証等で全て完結）

更に、教育・人材育成における AI の利用により、学校、塾、家庭などが連携し、最適な学習コンテンツが提供されるほか、必要な技能を習得するための最適なコンテンツが提供されることが可能になる。具体的に次のような実用化ユースケースの実現が期待できる。

- 学校、塾、家庭での学習の連携により、自身の能力、適性等に応じた学習コンテンツの提供（場所や学年を問わず必要な学習を実施）
- 技能習得のための最適なコンテンツの提供（熟練者のノウハウと知見の伝承など含む）
- リタイア後の再就職支援、生涯学習支援
- 通信帯域が限定される中で AI でのデータダイエットにより効率的な遠隔教育を実施

図表 47：個人（都市部）における AI の利活用シーン（例）

個人（都市部）における AI の利活用シーン（例）



出典：「エンドユーザ視点による AI の利活用シーンの領域整理」

また、企業（流通・販売）における AI の利活用シーンの例に示しているように、物流事業者は AI 活用により倉庫内の無人化、輸送の無人化が実現され、流通全体管理も AI により実施されることで、有人では難しい配送サービスが実現される。具体的に次のような実用化ユースケースの実現が期待できる。

- AI 搭載ロボットや AGV³³等の活用による倉庫内の物流業務の無人化
- 完全自動運転の実現による輸送の無人化、有人では考えられない配送サービスの実現
- AI による流通全体の管理（需要予測、在庫調整、配送ルートの最適化、輸送リソースの手配等）

更に、広告企業は AI 活用により広告の予算配分・計画策定、顧客に合わせた配信コンテンツのカスタマイズ、広告の効果測定をより高度化することが可能になる。具体的に次のような実用化ユースケースの実現が期待できる。

- AI による顧客の趣味・嗜好等に応じたデジタル広告の自動生成（配信先に合わせて、内容や登場する人物等を変える）
- 視聴率やクリック率だけでなく、SNS やブログでの取り上げ度合いなどから総合的に広告のエンゲージメント（効果）を計測する AI
- AI による広告の予算配分や計画の決定（どの媒体にどのぐらいのお金をかけるか、どの時期に行うか等）

図表 48：企業（流通・販売）における AI の利活用シーン（例）



出典：「エンドユーザー視点による AI の利活用シーンの領域整理」

また、行政（政府・自治体）における AI の利活用シーンの例に示しているように、政府の政策立案において、多種多様な情報やステークホルダーの意見を AI が解析し、政策を立案することで、効率化や全

³³ AGV とは、Automated Guided Vehicle の略であり、無人搬送車を意味する。無人搬送車とは、一定の領域において、自動で走行し、荷など人以外の物品の搬送を行う機能を持つ車両で、道路運送法に定められた道路では使用しないもの。

（「JISD6801 無人搬送車システムに関する用語」
（<http://www.jiva.or.jp/pdf/Kind%20of%20AGVS.pdf>）

体最適化がなされ、アジャイル型の行政が実現する。具体的に次のような実用化ユースケースの実現が期待できる。

- 諸外国の政策動向などを国内に最適化された形で、AIが解析し、AIが政策立案
- マクロやミクロの統計、リアルタイムデータを用いて財政政策・金融政策の効果をシミュレーションし、最適な政策を立案
- 策定する法案に係る法令や行政文書等をAI解析し、策定する法案と関連法令等との整合性をAIが分析し、法令の案文を策定
- 政策立案時や執行後に、AIを用いて、政策に係る利害関係者の意見を吸い上げ、調整を即座に最適化

更に、基礎自治体の行政事務・執行において、行政事務を効率化、協働の促進、街のあり方のリアルタイムな最適化などにより、住民満足度が向上する。具体的に次のような実用化ユースケースの実現が期待できる。

- 市民からの問い合わせにAIチャットボットが対応し、窓口業務効率化
- 自動車の交通量や歩行者量をAIで解析・予測し、公共交通機関の料金や一般車両進入区域をリアルタイムで調整
- AIスピーカー等を孤立者等の家庭に導入し、ニーズや状況を詳細に把握するとともに、必要に応じて、AIが近隣住民や団体との連携を調整し、協働を促すことで、行政職員の削減が進む状況下においても、きめ細かく市民を支援

図表 49：行政（政府・自治体）におけるAIの利活用シーン（例）



出典：「エンドユーザ視点によるAIの利活用シーンの領域整理」

また、これらの利用場面において AI が十分に利活用された場合、人間の働き方・余暇の過ごし方も変化していくことが想定される。例えば、働き方³⁴については、リモートワークが普及して空間を超えた働き方が実現すること、会社の枠や国境を越えた労働需給マッチングが行われること、AI やロボット等によって人間能力が拡張され、時間的・空間的・地域的・身体的な制約で今までできなかった社会参画・価値提供・体験ができるようになることなどが考えられる。その結果、「生きるための労働」は最低限になり、AI による能力拡張や他者への協力要請・意見調整等により社会参画や生活の自由度が拡大し、人々は使命感や趣味の範囲で労働・社会参画するようになることが考えられる。一方、余暇の過ごし方については、既に週休3日を実施する企業が存在するが、将来において AI によって仕事が効率化され、自由な時間＝余暇時間が増加することが考えられる。これによって、増えた余暇時間の過ごし方が AI により充実したものとなるほか、学び直しの機会が提供される。また、増えた余暇の時間を芸術作品などの創作に充てられ、よりクリエイティブな価値を追求することも考えられる。これらの結果、収入と生活コストのバランスが取れる場所に住み、自身が優先する生活環境を整え、「本当に人間（自身）にとって必要なことは何か」を考えて、時間やコストを投じるようになることが考えられる。一方、このような社会変化においては、労働者の AI 等技術対応力による格差拡大の可能性にも留意すべきである。これまでも既に日米などの先進国において、「中スキル・ルーティン業務」の労働者が減少し、高スキル及び低スキル労働者が増加する傾向にあるが、AI の利活用が徹底されることによってこの傾向に拍車がかかり、賃金格差が拡大していく可能性がある（図表 52）。

³⁴ ここで言及している働き方の変化は AI が十分に利活用された社会を想定した中長期的な未来を想定しているが、今般、国内外で発生している新型コロナウイルス感染症は当該変化を加速させる可能性がある。2020年5月4日、新型コロナウイルス対策を議論する政府の専門家会議（座長・脇田隆宇国立感染症研究所長）において、感染拡大を長期的に防ぐための「新しい生活様式」の実践例が示され、働き方の関係では、テレワークや時差通勤の継続や仕事の会議や名刺交換のオンラインでの実施が具体例として示されている。また、2020年5月14日、日本経済団体連合会によって「オフィスにおける新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン」が示され（<https://www.keidanren.or.jp/policy/2020/040.html>）、「講じるべき具体的な対策」として、「テレワーク（在宅やサテライトオフィスでの勤務）、時差出勤、ローテーション勤務（就労日や時間帯を複数に分けた勤務）、変形労働時間制、週休3日制など、様々な勤務形態の検討を通じ、通勤頻度を減らし、公共交通機関の混雑緩和を図る」ことが示されている。

図表 50：個人・企業（働き方・余暇の過ごし方）における AI の利活用シーン（例）



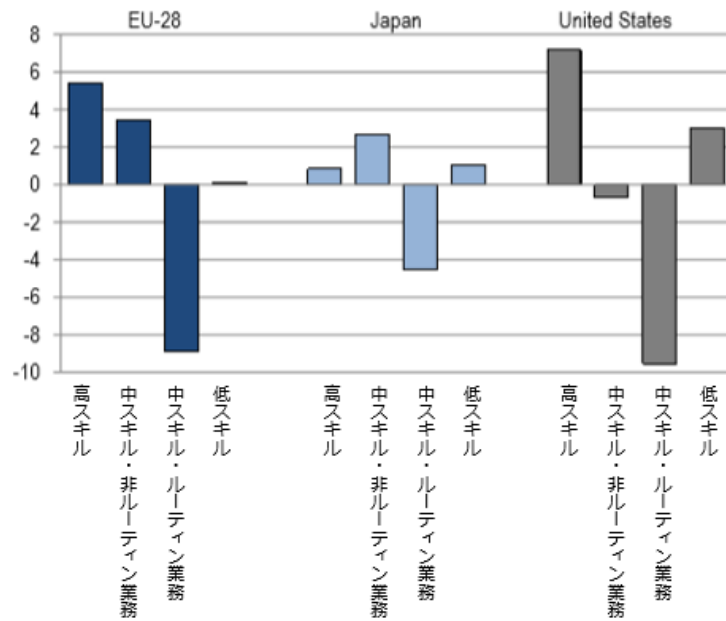
出典：「エンドユーザ視点による AI の利活用シーンの領域整理」

図表 51：個人・企業（働き方・余暇の過ごし方）における AI 利活用の影響・到達点（例）



出典：「エンドユーザ視点による AI の利活用シーンの領域整理」

図表 52 : スキル別の職業ごとの労働者比率の変化 (2002 年から 2014 年)



出典 : OECD “Automation and Independent Work in a Digital Economy” POLICY BRIEF ON THE FUTURE OF WORK (2016).

5. 提言

5.1 AI・データの利活用促進に向けた政策のあり方

(1) あるべき方向性

様々な主体が、自らの意思や判断に基づき創意工夫に富む方法で AI やデータを利活用した社会的・経済的活動に積極的に従事する社会を目指すに当たって、我が国が置かれている状況として①グローバル経済が金融主導から、ICT とデータを利活用したデジタル企業主導の構図に変貌していること、②企業におけるデータの活用において、大企業と中小企業の規模間の格差と、大都市圏企業と地方企業の格差があること、③データの収集、分析を含むデータに関する取組が遅れていると認識している日本企業が多いこと、④企業内におけるデータを活用することによって、多くの日本企業は効果があったと感じていること、⑤自身の個人情報や行動履歴等を提供することに対する慎重姿勢や収集・利用されることに対する不安がある一方、防災・防犯や交通、教育などの場面に比べ、健康・医療場面におけるデータの活用に対する消費者の抵抗が少ないこと、を考察した。

以上を踏まえ、AI の社会実装のために求められるデータ活用のあり方として、企業においては、①データ・AI を経営戦略やビジネスアーキテクチャの中での位置づけること、②データ活用の前提としてのフィジカルなデータの収集体制、データ活用の組織体制及び組織内データ基盤を構築すること、③顧客等データの現行法への対応を行うとともに、データを提供する消費者の不安感を解消又は軽減すること、行政においては、④行政において、デジタル・ガバメントの取組を加速化すること、⑤新型コロナウイルス感染症の発生を通じて直面している課題を整理した。

以下においては AI・データのあり方のあるべき方向性を述べる。

今回の新型コロナウイルスは、世界的な金融緩和のトレンドにある中で、リーマンショックを超える経済的な打撃を世界中にもたらした。同コロナウイルスがもたらした様々な制約は、企業が事業継続するに当たって通信ネットワークや ICT ツールの重要性が確認できたのみならず、個人の働き方やライフスタイル、企業の組織のあり方を大きく変え、「新しい日常」が生まれる可能性がある。例えば、テレワークや VR・AR の利活用が恒常化することにより、多くの社会活動がバーチャル空間で行われ、現実空間の「場」の必要性が相対的に低下することが考えられる。

「コロナ後」において、AI の利活用を前提とした経済社会への移行が加速化する可能性が高い。WHO は新型コロナウイルス関連のデータ・知財を共同利用するプラットフォーム（COVID-19 Technology Access Pool）³⁵を構築し、WIPO も新型コロナウイルス関連の知財の自発的な共有が望ましいとしている³⁶。政府においても「新型コロナウイルス感染症緊急経済対策」において、「リモート化等によるデジタル・トランスフォーメーションの加速」として「新型コロナウイルス感染症の拡大の影響により、企業におけるテレワークの取組が促されるとともに、今回のような事態にも対応可能な遠隔教育など ICT 等を利活用したリモート・サービスへのニーズの高さが改めて浮き彫りとなった。Society 5.0 の実現を加速していくためにも、まさに、今回の危機をチャンスに転換し、政府としてワイズ・スペンディングの考え方の下、デジタル・ニューディールを重点的に進め、社会変革を一気に加速する契機としなければなら

³⁵ WHO 「COVID-19 technology access pool」

(<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov/covid-19-technology-access-pool>)

³⁶ WIPO 「Some Considerations on Intellectual Property, Innovation, Access and COVID-19」

(https://www.wipo.int/about-wipo/en/dgo/news/2020/news_0025.html)

らない」³⁷とし、取組を強化している³⁸。また、新型コロナウイルスを受けて、人々を協力させ、意見調整するといった交渉の場面や、人間を支援し、世話するなど、感情的なサポートを提供することなど AI ができないこととされる「社会的知能」(social intelligence)³⁹を発揮した取組が行われている。例えば、Civic Tech による取組が挙げられる。Civic Tech とは、市民がテクノロジーを活用して社会課題等を行政等のステークホルダーとともに解決する草の根的な活動である。Civic Tech の具体的な取組例として、台湾におけるコロナ禍に対する取組がある。これはデジタル技術と活動家の行動、そしてそこに市民が参加し、機能している例であり、AI の利活用を前提とした経済社会の一つのモデルとして注目されている⁴⁰。このような活動は日本でも起こっており、Code for Japan やシビックテックジャパンといった団体が設立されている⁴¹。コロナの感染拡大に対してデジタル技術を使いながら、活動家や市民、行政の間をつなぎ、各ステークホルダーが自発的に連携し、API の提供やそれを利用した情報公開などで感染拡大に寄与している。様々な主体が、自らの意思や判断に基づき創意工夫に富む方法で AI やデータを利活用した社会的・経済的活動に積極的に従事する社会において人間が発揮すべき「社会的知能」は、コロナ禍を契機に足下でもう求められている。

一方、今回の全世界的な長期にわたるパンデミックとの闘いは、現在の経済社会の脆弱性をあらわにした面もある。例えば、生産性や効率性を追求した社会は、非常時への対応としての冗長性を社会や経済から奪うことになっている。これは ICT の世界でも同様であり、在宅勤務による家庭での ICT の利用が拡大することにより、そのしわ寄せがネットワークやサーバーの負担となり、処理能力を超え、サービス品質の低下を招いている。今回の未曾有の危機的な状況においては個別企業での対応には限界があることが明らかであり、それは ICT のみではなく、各経済セクター全体において同様であり、政府による公的役割が明らかになった。

AI・データの利活用を促進するためには、国内のステークホルダー全体の DX 化が必要であること、また今後の新しい状況へ対応するための行動変容が必要であり、かつ、実際に起こっており、それを可能にしているのが AI を含む ICT の利活用であることを十分に認識する必要がある。

以下、企業、個人、政府別のあるべき方向性について述べる。

企業において、AI を基盤とした社会経済の整備に向けた個別具体的な取組は全世界的に始まっている。AI・データの利活用促進のためには、この取組にこれまで乗り切れていない中小企業や地方企業が着手

³⁷ 令和 2 年第 6 回経済財政諮問会議「資料 1 新型コロナウイルス感染症緊急経済対策（令和 2 年 4 月 20 日閣議決定）」

(https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/minutes/2020/0427/shiryo_01.pdf)

³⁸ 第 77 回高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 第 8 回官民データ活用推進戦略会議 合同会議でも取り上げられている。中長期の取組み「デジタル強靱化による社会構造の変革」として、「IT やデータを総動員した取組が必要」、また「感染拡大抑制の後には、我が国経済を再起動するため、ピンチをチャンスに変え、デジタル化を社会変革の原動力とするデジタル強靱化を強力に推進する」としている。(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai77/siryou1.pdf>)

³⁹ Richard Baldwin, *The Globotics Upheaval: Globalisation, Robotics and the Future of Work*, Hachette UK, 2019.

⁴⁰ Jaron Lanier and E. Glen Weyl, “How Civic Technology Can Help Stop a Pandemic : Taiwan’s Initial Success Is a Model for the Rest of the World”, *Foreign Affairs*, Volume 99, Number 3, 2020.

(<https://www.foreignaffairs.com/articles/asia/2020-03-20/how-civic-technology-can-help-stop-pandemic>)

⁴¹ シビックテックジャパンは 2019 年 5 月に設立されている (<https://www.civictech.jp/>)。

Code for Japan は、2013 年の設立である (<https://www.code4japan.org/>)。

できるように後押しが必要である。

例えば、デジタルトランスフォーメーション（DX）については、企業側の取組を促進するために政府による後押しの動きが見られる⁴²が、一部の先進的な企業や大企業の取組で終わらせるのではなく、中小企業や地方企業にも取組んでもらう仕組み作りが重要である。これに関連して、富士通や東芝、住友商事が設立したDXビジネス専門会社(Ridgelinez⁴³、東芝デジタル&コンサルティング⁴⁴、Insight Edge⁴⁵)や伊藤忠商事のDX推進事業(米・AKQA社との業務提携)⁴⁶などがAIのみならずICT全般の企業への普及を進める先進的な取組として注目される。こうした官民の取組を通じて、AI・データの利活用に踏み切れていない中小企業や地方企業に対して訴求するデータ活用のメリットやデータ活用の基礎が整理され、中小企業や地方企業においてもデータをヒト、モノ、カネに次ぐ第4の投入要素として活用できるようにすることが重要である。

個人において、AI等新技术に対する正しい理解が深まることによってAI等新技术が「もたらされるもの」ではなくパソコンやスマートフォンと同じく「使いこなすもの」という認識が深まり、経済社会においてAI等が有益に活用されていく気運が高まる。企業や行政には当該理解を深めることができるための周知広報が求められる。また、「インクルーシブなAI経済社会」のイメージを社会で共有するべく、企業や行政にはAI等がもたらす新たな経済社会のあり方について社会に発信することを促す仕組みや当該発信のニーズを具現化する姿勢が求められる。

行政において、企業や個人の信頼が確保された形でデータ活用ができるように、各種制度の更なる整備に取組む必要である。また、公共データの民間利用機会を広げるデジタル・ガバメントの取組を更に加速化することが重要である。

(2) 具体的方策

(1)を踏まえ、AI・データの利活用促進に向けて特に重要と位置づけられる具体的方策を以下に述べる。

① 中小企業や地方企業に対するAI・データの利活用推進に向けた官民による支援

中小企業や地方企業は、経営戦略やビジネスアーキテクチャの中への位置づけ、フィジカルなデータの収集体制の整備、データ活用の組織体制及び組織内データ基盤の構築、顧客等データの現行法への対応など、AI・データ利活用の効果を十分に発揮するために必要な経営ノウハウやそれを実現するための投

⁴² 知的財産戦略本部「知的財産推進計画2020～新型コロナ後の「ニュー・ノーマル」に向けた知財戦略～」(2020年5月27日)の「(4)DXの加速化/AI・データ等の利活用の推進」では、例えば、「DXによる大転換」、「新型コロナとDX」において政府による後押しの必要性が指摘され、「企業におけるDXの事例分析」の共有、「リアルデータの利活用推進のためのルール整備」の必要性、「AI・データに関する分野横断的な諸課題」の指摘、「分野間連携」の必要性、「各分野における課題」の提示、「AI時代に対応した人材の育成」あるいは「AI・IoT技術の時代にふさわしい特許制度の在り方について検討されている。

⁴³ Ridgelinez株式会社ウェブサイト (<https://www.ridgelinez.com/>)

⁴⁴ 東芝デジタル&コンサルティング株式会社ウェブサイト (<https://toshiba-dx.com/toshiba-dx/>)

⁴⁵ 株式会社Insight Edgeウェブサイト (<https://insightedge.jp/>)

⁴⁶ AKQA社との業務提携により、伊藤忠商事が持つ国内外のネットワークと、AKQA社の強みであるDX推進におけるコンサルティング力を活かし、国内の顧客企業の課題を顧客起点から見直し、DX推進を支援するもの。

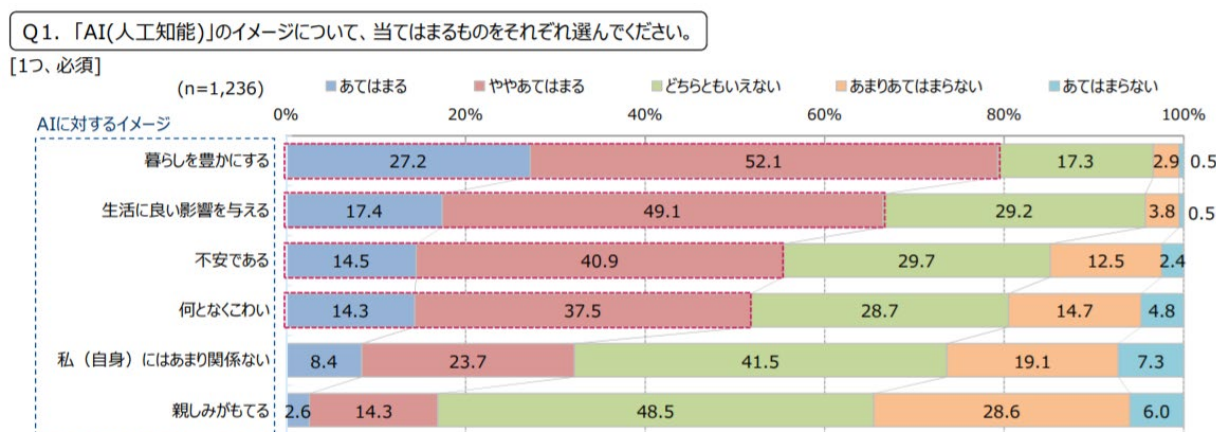
(伊藤忠商事株式会社ウェブサイト (<https://www.itochu.co.jp/ja/news/press/2020/200305.html>))

資資金と人材が十分でない点が障害になっていると考えられる。従って、単なる AI 等の導入に係る経済的支援にとどまらず、取組むべき問題を明らかにし、必要となる具体的な取組を提言することによって、上記の経営ノウハウを実現していく包括的なコンサルティングが求められる。また、当該取組を浸透させていくためには担い手となる人材の育成が併せて必要である。

② AI 等新技術に対する正しい理解についての官民による啓発活動

AI 等新技術はこれまでの ICT 機器・サービスと同様あくまでも道具であり、目的を達する手段である。それを使いこなすことは目的をより容易に達成することにつながる点、また、使いこなすためにはその技術の仕組みやできること・できないことを理解することが重要である。現時点では AI に対してネガティブなイメージを持つ人も少なくない。消費者庁が実施したアンケート調査では、AI に対して、「不安である」又は「何となくこわい」というネガティブなイメージを持つ人は、全体の半分以上を占めている（図表 53）。こうした AI に対する不安は、AI の利活用の阻害要因になりかねない。したがって、AI に対するネガティブなイメージを払拭するための取組が必要であり、啓発活動を官民あげて取組み、AI 等新技術に対する正しい理解と AI を「使いこなす」意識を継続的に醸成していくことが必要である。

図表 53 : AI に対するイメージ



出典：消費者庁「第1回消費者意識調査」（回答 1,226 人）⁴⁷

③ 「インクルーシブな AI 経済社会」に対するイメージの共有に向けた取組

「インクルーシブな AI 経済社会」実現していくためには、SNS 等の個人の発信ツールを通じて新たな経済社会のあり方を発信することを促すとともに、ビックデータ解析を通じて政策立案に連動するといったプロセスが望まれる。

④ AI・データの利活用を促す制度の見直し

⁴⁷ 一般消費者の AI に関するイメージや日常生活における AI サービスの利用実態等について、2020 年 2 月 12 日～2 月 18 日の期間に、全国在住の 10 代から 60 代の男女（1,226 人）対して実施した Web アンケート調査。

(https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/meeting_materials/assets/consumer_policy_cms101_20316_03.pdf)

AI・データの利活用を促進するためには、企業や個人の信頼が確保された形でデータ活用ができるような形で各種制度が整備されることが重要である。また、公共データの民間利用機会を広げるためには従来の行政の縦割り、国と地方、官と民といった枠にとらわれない仕組み作りが重要であり、政府におけるデジタル・ガバメントの取組を更に加速化することが重要である。

⑤ 「コロナ後」の社会を念頭にした AI・データの利活用推進

今回のコロナ禍により明らかになったのは、AI やネットワークの構築に際し、低廉なサービスを実現するための効率性と災害や今回のようなパンデミックに対応できる冗長性という相反する性質をどのように折り合いをつけるかという点である。テレワークを含めた通信ネットワークや ICT ツール全体の効率性と冗長性とのバランスに配慮した AI・データの利活用推進策が求められる。

5.2 AI 時代におけるデータ駆動型経済推進に向けて求められるデータ経済政策のあり方

(1) あるべき方向性

データ駆動型経済は今後本格的に成長していくと考えられる。一方、現状においてデータ取引に係る市場メカニズムが十分に働いているとは言えない。現状の不完全な取引を補い、かつ、将来の理想形として市場メカニズムを主にした資源配分が早期に達成されることが望ましい。

データが付加価値を発生させるメカニズムとしては、生成、収集、蓄積、加工、取引、利用というプロセスが複雑に絡み合っているが、そこでのステークホルダーは、資源データを生成する主体（ネットサービス利用者）、データを分析する主体（データサイエンティスト）、データを保有する主体（企業・プラットフォーム等）、データ取引仲介者（情報銀行等）に大きく分けられる。その上で各ステークホルダーに対して報酬を支払う合理的な根拠（デジタル活動の可視化）を検討し、データ経済の成長を推進する政策を定めることが望ましい。このようにステークホルダーごとのデジタル活動を可視化することにより、

- ・ 報酬を払う／支払わない理由
- ・ 報酬支払方法（プロセス）
- ・ 報酬の水準

を把握し、市場メカニズムが機能する政策を講ずることが可能となる。

図表 54：ステークホルダー毎の報酬の考え方

	資源データを生成する主体（ネットサービス利用者）	データを分析する主体（データサイエンティスト）	データを保有する主体（企業・プラットフォーム等）	データ取引仲介者（加工、格付け）（情報銀行等）
報酬を支払う／支払わない理由	資源データ生成による貢献を認めるか	分析への貢献	データからの収益	データ取引からの手数料
報酬支払方法（プロセス）	無料サービス、情報提供、ポイント、現金等	分析結果に対する評価	事業収益	事業収益
報酬の水準	データを保有する主体・データ取引仲介者による意思	労働市場	広告市場等	相対取引

出典：公開資料等より作成

併せて、個人データの取引活性化の観点から、個人データに関するルールが遵守されるとともに、個人

が主体的に当該データを管理する意識の醸成が行われることが重要である。ただし、当該ルールの遵守に伴う様々なコストが発生することに留意すべきである。

また、適切なデータ経済政策を実施するためには、データの経済特性を考慮しなければならない。データの経済特性としては、非競争性、外部性、部分的排除性のほか、限界費用がほぼゼロ、集積の利益、情報の質（内容）が挙げられる。

（２）具体的方策

（１）を踏まえ、市場メカニズムを極力活かし、経済的な便益を最大限引き出すための具体的方策を以下に述べる。

① データ基盤の構築

AIを中心としたICT資産が経済成長に寄与するためには、データを高速処理できるデータ基盤が重要なインフラとして位置づけられる。5G・Beyond 5G・FTTHをはじめとしたアクセス回線の高速化のみならず、ネットワーク全体の高速性や冗長性の確保や、情報処理の側面からCPUやGPU等の高速化も必要とされ、また分散処理と集中処理のバランスなどにも留意すべきである。

② データ連携の実現

データ連携を更に進めることにより利活用の幅が広がると考えられる。

政府の「デジタル社会構築TF」では、「農業、防災・減災、インフラ、物流、自動運転など、様々な分野で進められている官民のデータ連携の取組を棚卸し、分野を超えた連携を可能にするために必要となる、データ形式や機能、データ取扱いに係るルールの共通化を検討する」としている⁴⁸。このような取組が更に推進されることが重要である。

③ 第三者による企業保有データ管理・情報銀行の取組推進

企業保有のデータ取引においては、取引関係やステークホルダーの関係が複雑であることから、その責任の所在を個別ケースごとに明確にしておく必要がある。第三者によるデータ取引に係る契約フォーマットの標準化を通じ、責任所在を個別ケースごとに明確にすることが重要である。また、組織的対応の難しい中小企業においてデータ取引を促進するために、第三者によるデータ提供・利用の権利関係の整理、契約手続等の支援が求められる。

個人データの信頼ある流通のために、データ取引の仲介役としての情報銀行の役割が今後ますます重要になる。情報銀行が個人データの信頼を担保し、個人が主体的に自らの個人データを管理する意識を高める役割を担うとともに、資源データを生成する個人に対する対価を与える仕組みとして推進されることが重要である。

④ データ利活用の促進を進めるための法制度の見直し

①～③を推進していくに当たっては、今後、これまでの法制度が障害になる状況が出てくる可能性が考えられる。そのような場合は、当該法制度について不断の見直しが求められる。

⁴⁸ 統合イノベーション戦略推進会議（第6回）「デジタル社会構築TFの設置について」
(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/dai6/siry04.pdf>)

(3) データの価値測定手法の課題

データ取引市場を実現するためには、データを取り巻く現実の観察と分析が重要になる。3.1 節で行ったデータの価値測定に係る実証分析は、その端緒となるものである。これまでの生産関数の考え方から、データは労働者の能力を拡張する資本設備に付加され、新たな能力を提供するものと位置づけられる。よって、理論的検討の端緒として、データを新たな投入要素（ストック）として位置づけ理論的な整理を行う必要がある。以下において、当該手法の課題を整理するとともに、更にブラッシュアップさせていくための方向性を示す。

① データの経済特性を踏まえた資本ストックの構築

データの経済特性としては、データの価値の時間による変化、データ集積による価値の拡大などが挙げられるが、このような特性を加味した上で、データの保有・活用状況から分析対象年における資本ストックをどのように構築するのかを検討する必要がある。

② データとデータが生み出す価値との関係性の更なる分析

データの量や質によってデータが生み出す価値との関係について、業種や生産プロセスの違いによる分析が必要である。また、更に多くの調査データを集めた多角的な分析が求められるが、そのためには、大規模かつ継続的に情報を収集する仕組みを検討する必要がある。

③ データ経済に対する社会的啓蒙

データの価値推計手法の更なるブラッシュアップのためには、データが生み出す価値の社会的認知向上、及びそれをきっかけとした分析への取組拡大が必要である。そのためには、分析に活用できるデータの整備・公開が重要であり、公的統計又は企業の財務諸表への反映⁴⁹が一つの方法として考えられる。

⁴⁹ 例えば、政府の知財戦略の検討において、「企業価値に資するデータのあり方に関する議論（PLをつくる観点、企業価値を高める観点、市場創造の観点等）」が課題として挙げられている。知的財産戦略本部 構想委員会（第5回）「資料4 デジタル知財戦略」

(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kousou/2020/dai5/gijisidai.html>) を参照。

6. 補論

6.1 アンケート調査票

3.1 節において、データの価値の試算を行うために実施した企業向けのアンケート調査「データの活用に関する調査」は下記のとおりである。

データの活用に関する調査

【ご回答時の留意点】

○持株会社制について

・持株会社制を採用している企業につきましては、持株会社単体についてのご回答ではなく、グループ内の事業会社を含めた全体の状況（困難な場合は主要な事業会社の状況）についてご回答ください。なお、親子上場の企業につきましては、親会社のアンケート回答有無にかかわらず子会社もアンケートにご回答ください。

○回答の時点について

・本調査の回答につきましては、時点を具体的に明記していない限り、**2018年度末時点**における状況をご回答ください。

はじめに、本調査における用語の扱いについて、次の説明をお読みください。

・本調査における「データ」とは、現にデジタル化されており、コンピュータが処理することができる状態のデータであり、自社の商品開発・サービス拡大や業務の効率化など自社活用のものに限ります（事業・業務として他者に提供するものは除きます）。

※例えば、他者に提供することだけを目的とした地図データや気象データ、各種データセットなどは除きます。

・本調査におけるデータ「分析」とは、文字、数値、画像、映像などのデータを処理し、知識を抽出する行為です。外部企業等が提供しているデータ解析ツール・サービスを利用している場合も含まれますが、データの閲覧行為やコンピュータが自動的にデータを収集し、判定したりアラートを出したりするもの（例えば、温度が一定以上になったら警告音を出す）は含みません。

・本調査におけるデータ「活用」とは、データ分析に加え、データの閲覧行為やコンピュータが自動的にデータを収集し、判定したりアラートを出したりするものも含まれます。

1. データの活用について

ここでは、貴社におけるデータの活用状況についてお伺いします。

<全員にお伺いします>

Q1: 貴社では、どのようなデータをどのように処理したものを各領域で活用していますか？当てはまるものすべてをお答えください。【1～7については複数回答、1～7のいずれにも該当しない場合は8または9をお選びください】

(A～Gのデータそれぞれについて、該当するものにすべて○をしてください。)

(業務領域が存在しない場合は、「領域なし」をお選びいただき、存在しない領域についてはA～Gにお答えいただく必要はありません。)

(処理については、下記の4つについてお答えください。)

閲覧 : データそのものの閲覧

集計 : 時期別に集計、企業規模別に集計等の処理

解析 : 統計的な分析(相関分析、分散分析など)

A I : 機械学習・ディープラーニングなど人工知能(AI)を活用した予測(物事の関係性や最適行動の分析だけでなく、データに基づく自動化や欠品・不正の判定、モニタリングなどの用途で活用している場合も含まれます。)

(解析・AIについては、外部企業等が提供しているデータ解析ツール・サービスの利用も含まれます。)

	1 経営企画・組織改革	2 製品・サービスの企画・開発	3 マーケティング	4 生産・製造	5 物流・在庫管理	6 保守・メンテナンス・サポート	7 その他（基礎研究、リスク管理等）	8 データを保有しているが、いずれの領域でも活用していない	9 データを保有していない
業務領域が存在しない場合：	領域なし	領域なし	領域なし	領域なし	領域なし	領域なし	領域なし		
A. 顧客（個人）の基本データ（氏名、住所、性別等）	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	8	9
B. 顧客（法人）の基本データ（企業名、住所、資本金等） ※自治体・各種団体等を含みます	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	8	9
C. 顧客等とのやり取りデータ（営業日報、購買履歴、問合せ履歴、市場調査結果等）	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	8	9
D. インターネット（Web サイト、SNS、モバイルアプリ等）上のアクションデータ（検索・アクセスログ、ロコミ・投稿データ等）	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	8	9
E. 人の行動に関するデータ（生体情報、位置情報、カメラ映像等）	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	8	9
F. 機械、機器、車両等の動作に関するデータ（稼働状況、位置情報、速度等）	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	8	9
G. 自然・公共由来のデータ（地図情報、気象情報等）	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	ア. 閲覧 イ. 集計 ウ. 解析 エ. AI	8	9

<Q1で1つ以上「集計」または「解析」または「AI」を選んだA～Gのデータについてお答えください>

Q2: 貴社では、データ分析を行う際、おおよそどれくらい前のデータまでを利用しますか？

(A～G のデータそれぞれについて、ひとつだけ該当する番号に○をしてください。)

(複数の用途で分析をされている場合は、最も頻繁に分析されている用途における状況をお答えください。)

	1	2	3	4	5	6	7	8
	ほぼその日のデータのみ	1週間程度前のもまで	1か月程度前のもまで	3か月程度前のもまで	約半年前のもまで	約1年前のもまで	1年以上前のもも含む	わからない
A. 顧客（個人）の基本データ（氏名、住所、性別等）	1	2	3	4	5	6	7	8
B. 顧客（法人）の基本データ（企業名、住所、資本金等） ※自治体・各種団体等を含みます	1	2	3	4	5	6	7	8
C. 顧客等とのやり取りデータ（営業日報、購買履歴、問合せ履歴、市場調査結果等）	1	2	3	4	5	6	7	8
D. インターネット（Web サイト、SNS、モバイルアプリ等）上のアクションデータ（検索・アクセスログ、ロコミ・投稿データ等）	1	2	3	4	5	6	7	8
E. 人の行動に関するデータ（生体情報、位置情報、カメラ映像等）	1	2	3	4	5	6	7	8
F. 機械、機器、車両等の動作に関するデータ（稼働状況、位置情報、速度等）	1	2	3	4	5	6	7	8
G. 自然・公共由来のデータ（地図情報、気象情報等）	1	2	3	4	5	6	7	8

<Q1 で1 つ以上「集計」または「解析」または「AI」を選んだ A～F の領域についてお答えください>

Q3: 貴社では、データ分析をどのくらいの頻度(間隔)で行いますか？

(A～F の領域それぞれについて、ひとつだけ該当する番号に○をしてください。)

	1 ほぼ毎日	2 毎週1 回程度	3 毎月1 回程度	4 3 か月に 1 回程度	5 半年に 1 回程度	6 1 年に1 回程度	7 1 年以上 の間隔
A. 経営企画・組織改革	1	2	3	4	5	6	7
B. 製品・サービスの企画・開発	1	2	3	4	5	6	7
C. マーケティング	1	2	3	4	5	6	7
D. 生産・製造	1	2	3	4	5	6	7
E. 物流・在庫管理	1	2	3	4	5	6	7
F. 保守・メンテナンス・サポート	1	2	3	4	5	6	7

<Q1 で1 つ以上選択肢 1.~7.を選んだ方にお伺いします>

Q4: 貴社ではデータを活用する際に、データの品質に関連したどのような取り組みを行っていますか？【複数回答】

1. データの入手元の確認
2. データの正しさの確認(エラーチェック等)
3. プライバシーマークの取得
4. ISMS (ISO27001)の取得
5. その他[

]

<Q1 で1 つ以上「AI」を選んだ方にお伺いします>

Q7: 貴社では、データ活用において、どのようなAI技術を用いていますか？【複数回答】

1. 教師あり学習(回帰分析、判別分析等)
2. 教師なし学習(クラスタリング、主成分分析等)
3. 強化学習(モンテカルロ法、Q ラーニング等)
4. 深層学習(ディープラーニング)
5. その他[]
6. AIを活用しているが、具体的な技術はわからない

<Q5 で選択肢 1.~5.を選んだ方にお伺いします>

Q8: データを活用することによる効果(企業活動に対する貢献)についてお伺いします。貴社においては、データ活用に関わる各プロセスが効果にどの程度貢献していると思えますか。

(A~E のそれぞれについて、ひとつだけ該当する番号に○をしてください。)

	1 とても貢献している	2 多少貢献している	3 どちらでもない	4 あまり貢献していない	5 まったく貢献していない
A. データの収集 (収集データの検討、データを収集する仕組みの構築等)	1	2	3	4	5
B. データの加工 (エラーチェック、アノテーション・ラベル付け、分析を想定した整形・加工等)	1	2	3	4	5
C. データの閲覧・集計 (データそのものの閲覧、集計)	1	2	3	4	5
D. データの解析・AI活用 (統計的な分析、AIを活用した予測等)	1	2	3	4	5
E. 分析結果の解釈 (分析結果を元にした議論や意思決定)	1	2	3	4	5

2. データの蓄積(保有)について

貴社におけるデータの蓄積(保有)状況についてお伺いします。

<Q1 で選択肢 1.~8.を選んだ A~G のデータについてお答えください>

Q9: 貴社で蓄積(保有)されているデータについて、データの入手元はどちらですか？また、保有しているデータを必要に応じて加工した上で、他社等に提供または共有していますか？【複数回答】

(A~G のデータそれぞれについて、該当する番号にすべて○をしてください。)

(自社データだけではなく、外部から購入・入手したデータも含まれますが、自社における商品開発・サービス拡大や業務の効率化等に活用するデータに限定してお答えください。他社からデータを一時的に預かり分析結果を納品するような場合のデータは含みません。)

	1 手は自社で直接収集または自社の内部から入手	2 他社等が保有するデータを購入・入手(ライセンス等による共同利用を含む)	3 公開データ等を無料で入手(統計データ、オープンデータ、API活用等)	4 自社で保有するデータを他社等に提供(ライセンス等による共同利用を含む)	5 把握していない
A. 顧客(個人)の基本データ(氏名、住所、性別等)	1	2	3	4	5
B. 顧客(法人)の基本データ(企業名、住所、資本金等) ※自治体・各種団体等を含みます	1	2	3	4	5
C. 顧客等とのやり取りデータ(営業日報、購買履歴、問合せ履歴、市場調査結果等)	1	2	3	4	5
D. インターネット(Web サイト、SNS、モバイルアプリ等)上のアクションデータ(検索・アクセスログ、ロコミ・投稿データ等)	1	2	3	4	5
E. 人の行動に関するデータ(生体情報、位置情報、カメラ映像等)	1	2	3	4	5
F. 機械、機器、車両等の動作に関するデータ(稼働状況、位置情報、速度等)	1	2	3	4	5
G. 自然・公共由来のデータ(地図情報、気象情報等)	1	2	3	4	5

<Q1 で選択肢 1~8 を選んだ A~G のデータについてお答えください>

Q12: 貴社で蓄積(保有)されているデータについて、2018 年度末時点で自社以外から購入・入手したデータ(無料で公開されているデータやアライアンス等による無償の共同利用のデータも含みます)は蓄積されているデータのどれくらいの割合を占めていますか? データの容量ではなく、件数ベースでお答えください。

(A~G のデータそれぞれについて、ひとつだけ該当する番号に○をしてください。)

(顧客などの数や機器の設置台数(センサー台数)等を想定してお答えください。)

(C のデータについて、対象に個人・法人の両方を含むような場合は、人数と社・団体数を合計した数ベースでお答えください。)

(自社における商品開発や業務の効率化・サービス拡大等に活用するデータに限定してお答えください。他社からデータを一時的に預かり分析結果を納品するような場合のデータは含みません。)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0 %	5 % 未満	5 % 以上 10 % 未満	10 % 以上 20 % 未満	20 % 以上 30 % 未満	30 % 以上 40 % 未満	40 % 以上 50 % 未満	50 % 以上 60 % 未満	60 % 以上 70 % 未満	70 % 以上 80 % 未満	80 % 以上 90 % 未満	90 % 以上
A. 顧客(個人)の基本データ(氏名、住所、性別等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B. 顧客(法人)の基本データ(企業名、住所、資本金等) ※自治体・各種団体等を含みます	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C. 顧客等とのやり取りデータ(営業日報、購買履歴、問合せ履歴、市場調査結果等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D. インターネット(Web サイト、SNS、モバイルアプリ等)上のアクションデータ(検索・アクセスログ、口コミ・投稿データ等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E. 人の行動に関するデータ(生体情報、位置情報、カメラ映像等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F. 機械、機器、車両等の動作に関するデータ(稼働状況、位置情報、速度等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G. 自然・公共由来のデータ(地図情報、気象情報等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

<Q1 で選択肢 1~8 を選んだ A~G のデータについてお答えください>

Q13: 貴社で蓄積(保有)されているデータについて、2015 年度末時点と比べて 2018 年度末時点のデータはどの程度変化(増減)しましたか? データの容量ではなく、件数ベースでお答えください。

(A~G のデータそれぞれについて、ひとつだけ該当する番号に○をしてください。)

(C のデータについて、対象に個人・法人の両方を含むような場合は、人数と社・団体数を合計した数ベースでお答えください。)

(自社データだけではなく、外部から購入・入手したデータも含まれますが、自社における商品開発・サービス拡大や業務の効率化等に活用するデータに限定してお答えください。他社からデータを一時的に預かり分析結果を納品するような場合のデータは含みません。)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1 2015年度末時点では保有 していなかった	2 5割以上減少した	3 1~4割程度減少した	4 ほぼ変化なし	5 1割程度増加した	6 2~3割程度増加した	7 4~6割程度増加した	8 7~9割程度増加した	9 2倍以上に増加した	10 わからない
A. 顧客(個人)の基本データ(氏名、住所、性別等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B. 顧客(法人)の基本データ(企業名、住所、資本金等) ※自治体・各種団体等を含みませ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C. 顧客等とのやり取りデータ(営業日報、購買履歴、問合せ履歴、市場調査結果等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D. インターネット(Web サイト、SNS、モバイルアプリ等)上のアクションデータ(検索・アクセスログ、口コミ・投稿データ等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E. 人の行動に関するデータ(生体情報、位置情報、カメラ映像等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F. 機械、機器、車両等の動作に関するデータ(稼働状況、位置情報、速度等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
G. 自然・公共由来のデータ(地図情報、気象情報等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

<Q1で選択肢1~8を選んだA~Gのデータについてお答えください>

Q14: 貴社で蓄積(保有)されているデータについて、非構造化データ(業務日誌やSNSの書き込み、音声/画像/映像など規則(構造)が明確に定義されていないデータ)はどれくらいの割合を占めていますか?データの容量ではなく、件数ベースでお答えください。

(A~Gのデータそれぞれについて、ひとつだけ該当する番号に○をしてください。)

(Cのデータについて、対象に個人・法人の両方を含むような場合は、人数と社・団体数を合計した数ベースでお答えください。)

(自社における商品開発・サービス拡大や業務の効率化等に活用するデータに限定してお答えください。他社からデータを一時的に預かり分析結果を納品するような場合のデータは含みません。)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0%	5%未満	5%以上10%未満	10%以上20%未満	20%以上30%未満	30%以上40%未満	40%以上50%未満	50%以上60%未満	60%以上70%未満	70%以上80%未満	80%以上90%未満	90%以上
A. 顧客(個人)の基本データ(氏名、住所、性別等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B. 顧客(法人)の基本データ(企業名、住所、資本金等) ※自治体・各種団体等を含みます	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C. 顧客等とのやり取りデータ(営業日報、購買履歴、問合せ履歴、市場調査結果等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D. インターネット(Webサイト、SNS、モバイルアプリ等)上のアクションデータ(検索・アクセスログ、口コミ・投稿データ等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E. 人の行動に関するデータ(生体情報、位置情報、カメラ映像等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F. 機械、機器、車両等の動作に関するデータ(稼働状況、位置情報、速度等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G. 自然・公共由来のデータ(地図情報、気象情報等)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

<Q1 で1 つでも選択肢 1.~7.を選んだ方にお伺いします>

Q15: 貴社で蓄積(保有)している全データの内、1年間(2018年度)に実際にデータ活用に用いたデータの割合はおおむねどの程度ですか？データの容量ではなく、件数ベースでお答えください。また、3年前(2015年度)時点の状況と合わせてお答えください。

(年度それぞれについて、ひとつだけ該当する番号に○をしてください。)

(把握されていない場合は、ご自身が把握されている範囲のデータについて感覚的なお答えで構いません。)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	5%未満	5%以上 10%未満	10%以上 20%未満	20%以上 30%未満	30%以上 40%未満	40%以上 50%未満	50%以上 60%未満	60%以上 70%未満	70%以上 80%未満	80%以上 90%未満	90%以上
A. 2018年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
B. 2015年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3. 市場構造について

貴社の代表的な製品・サービスを投入している市場の競争環境について伺います。

<全員にお伺いします>

Q16: 貴社では **2018 年度** に新製品・新サービスをどれくらい市場に投入しましたか？

(新製品・新サービスとは、機能・性能・設計・原材料・構成要素・用途を新しくしたものだけではなく、既存の技術を組み合わせたものや既存製品・サービスを技術的に高度化したものも含まれます。ただし、製品・サービスの機能面や使用目的が既存のものとは変わらない単なるデザインのみの変更、あるいは他社製品・サービスの単なる販売・提供は含みません。)

1. 0件(新製品・新サービスの投入はなかった)
2. 1～2件
3. 3～5件
4. 6～10 件
5. 11～20 件
6. 21～30 件
7. 31 件以上

<全員にお伺いします>

Q17: 貴社の代表的な製品・サービスを投入している市場において、**2018 年度末時点** で、貴社と競合する企業は国内外合わせて何社程度ありましたか？また **2015 年度末時点** から **2018 年度末時点** の変化についても合わせてお答えください。

(それぞれについて、ひとつだけ該当する番号に○をしてください。)

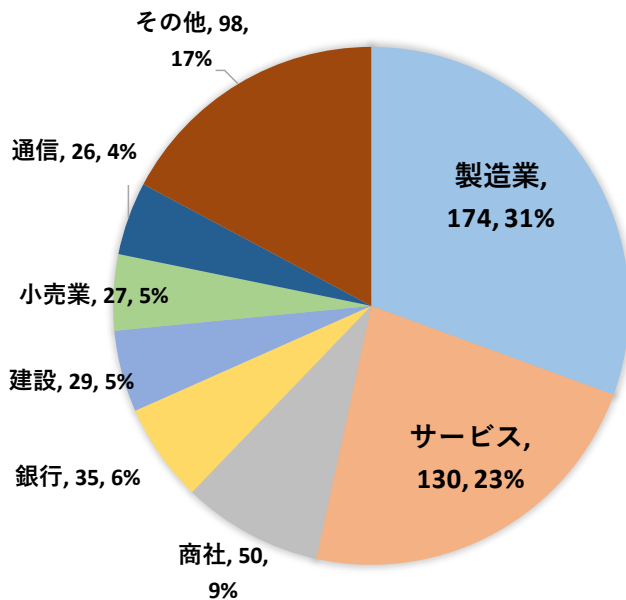
(2015 年度末と 2018 年度末で同じ製品・サービスの市場を想定してお答えください。)

	1	2	3	4	5	6
	0 社	1～2 社	3～5 社	6～10 社	11～20 社	21 社以上
2018 年度末時点の競合数	1	2	3	4	5	6

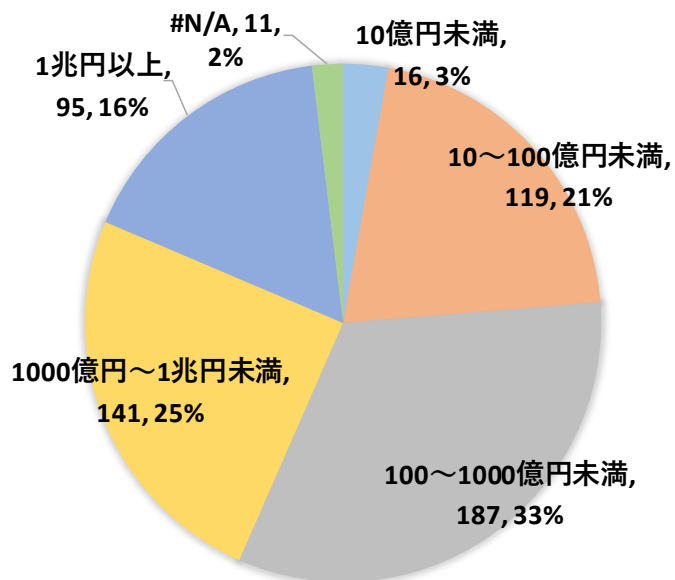
	1	2	3	4	5	6	7
	6 社以上 減少	3～5 社 減少	1～2 社 減少	変化 なし	1～2 社 増加	3～5 社 増加	6 社以上 増加
2015 年度末時点からの変化	1	2	3	4	5	6	7

アンケート調査の回答数(業種別、総資産別)と集計結果は下記のとおりである。

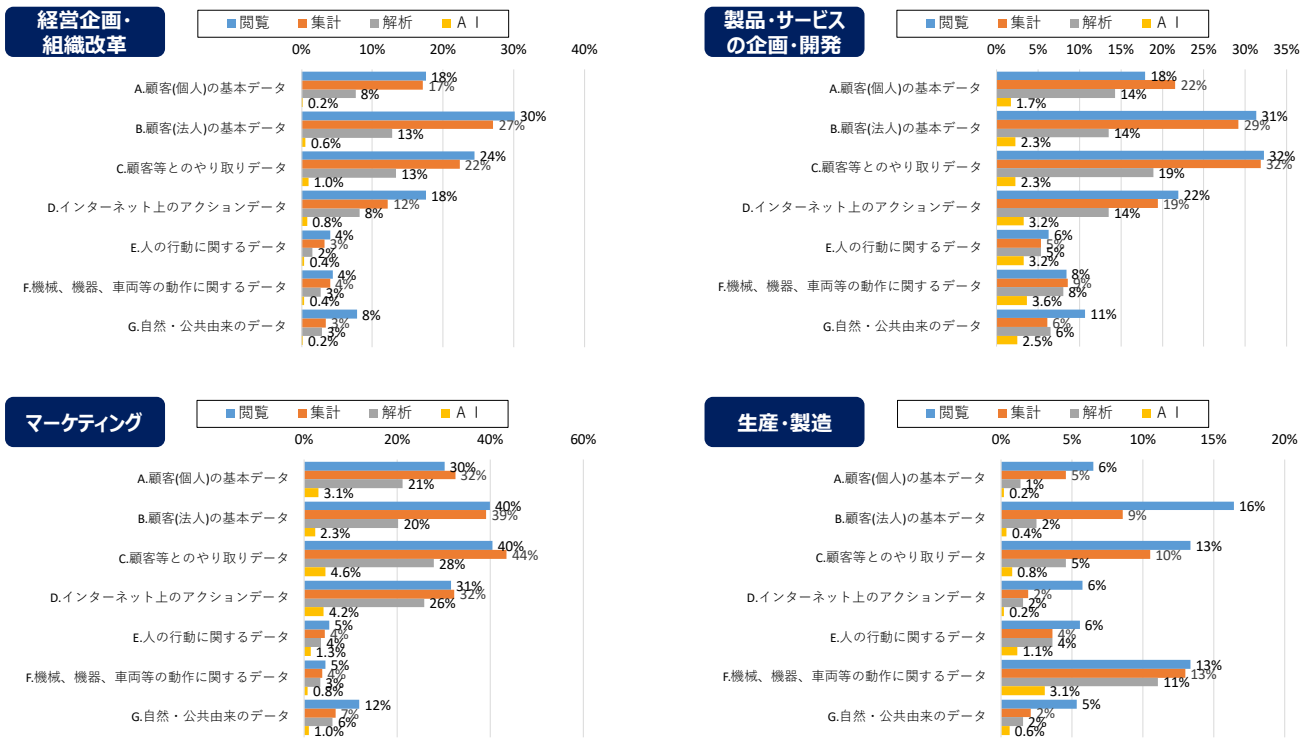
図表 55 : アンケート調査の業種別回答数



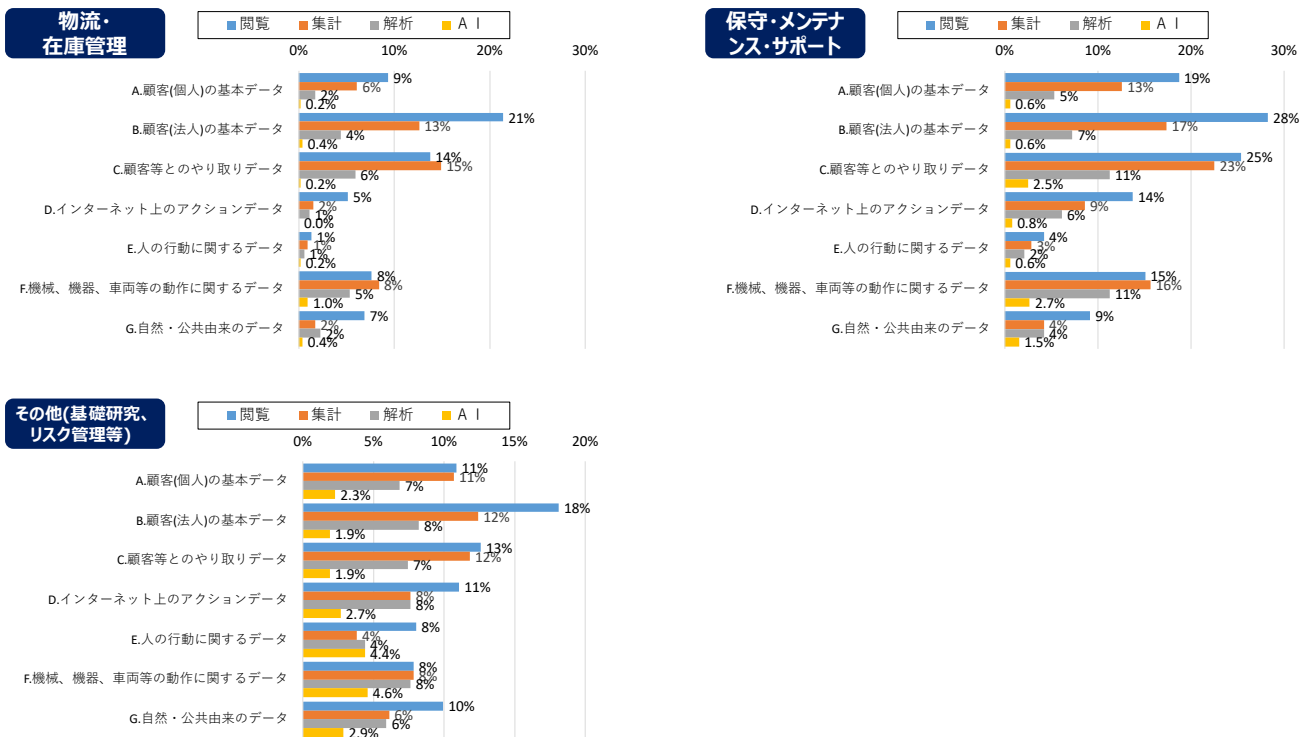
図表 56 : アンケート調査の総資産別回答数



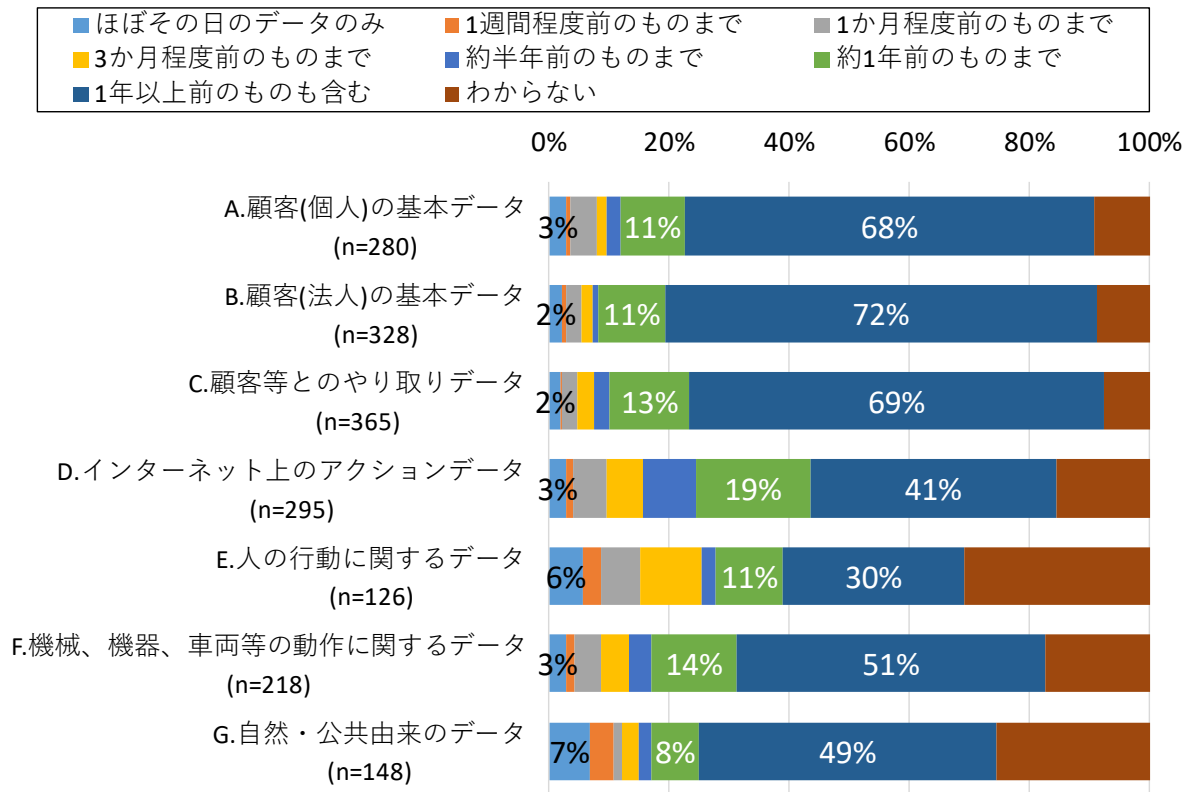
図表 57 : アンケート結果 (Q1-1) (n=524)



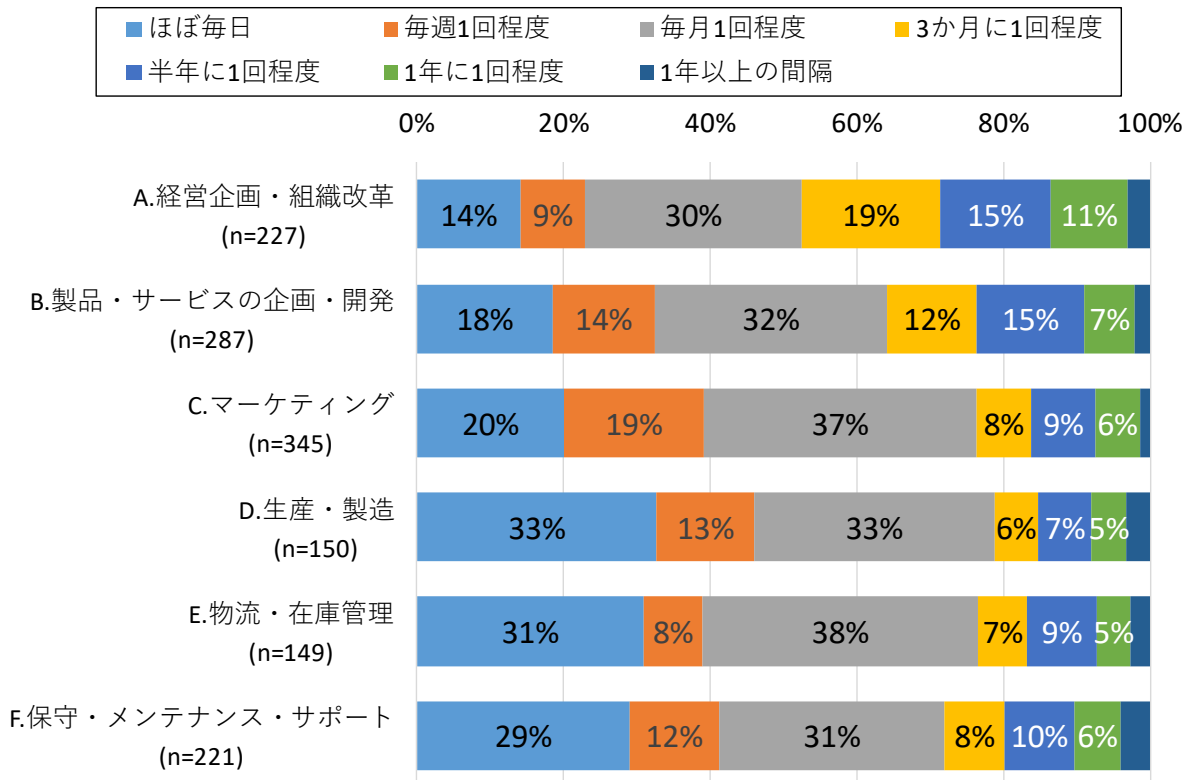
図表 58 : アンケート結果 (Q1-2) (n=524)



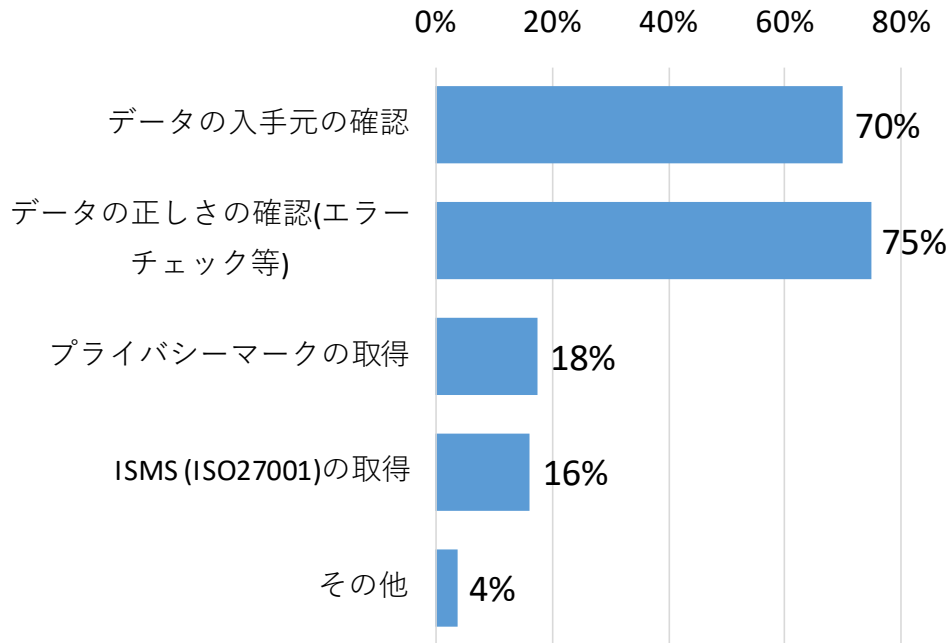
図表 59 : アンケート結果 (Q2)



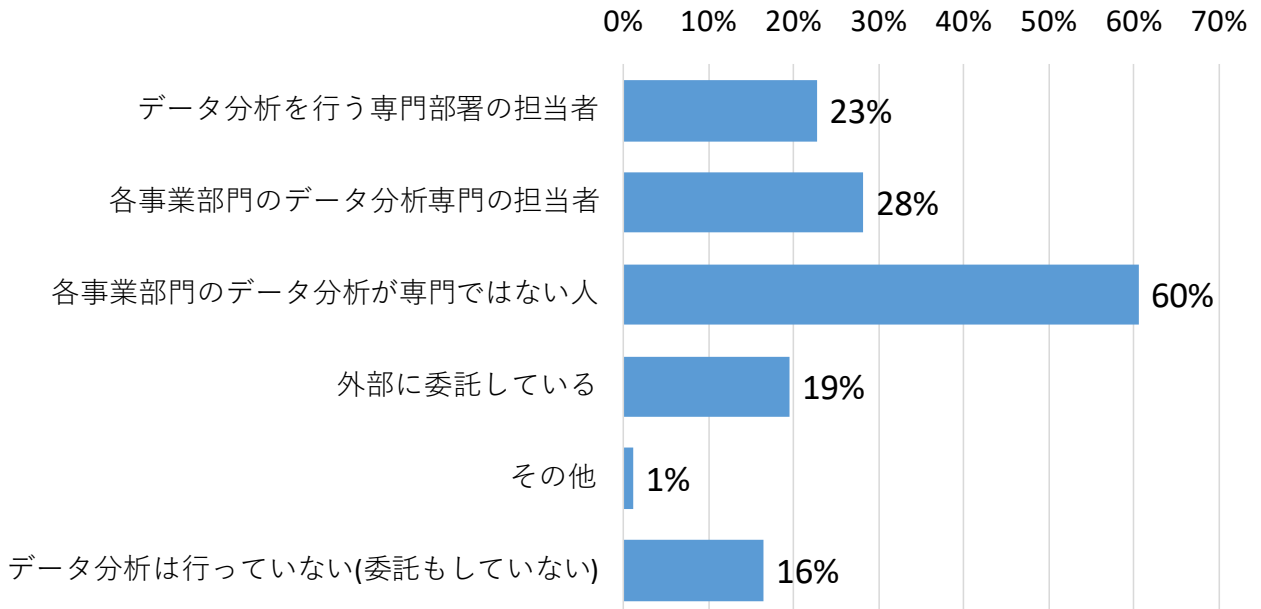
図表 60 : アンケート結果 (Q3)



図表 61 : アンケート結果 (Q4) (n=468)



図表 62 : アンケート結果 (Q5-1) (n=529)



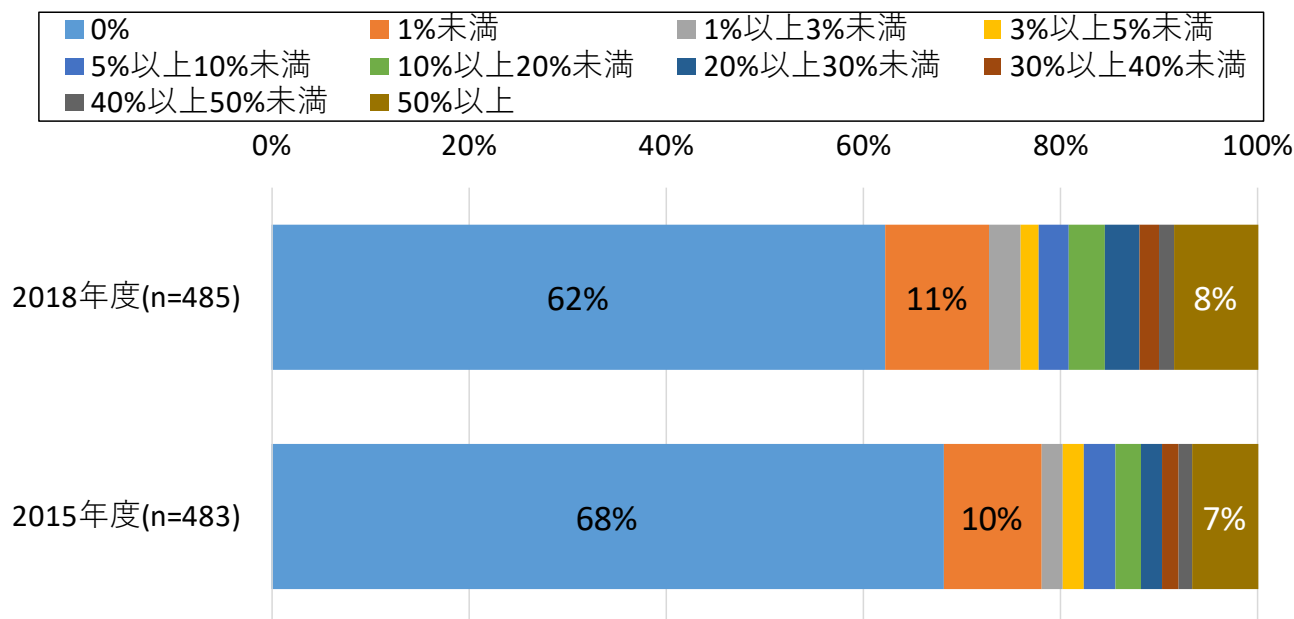
図表 63 : アンケート結果 (Q5-2) (n=529) 専門部署が立ち上がった時期

平均値	9.8年
中央値	5.0年
最小値	1.0年
最大値	60.0年
最頻値	10.0年

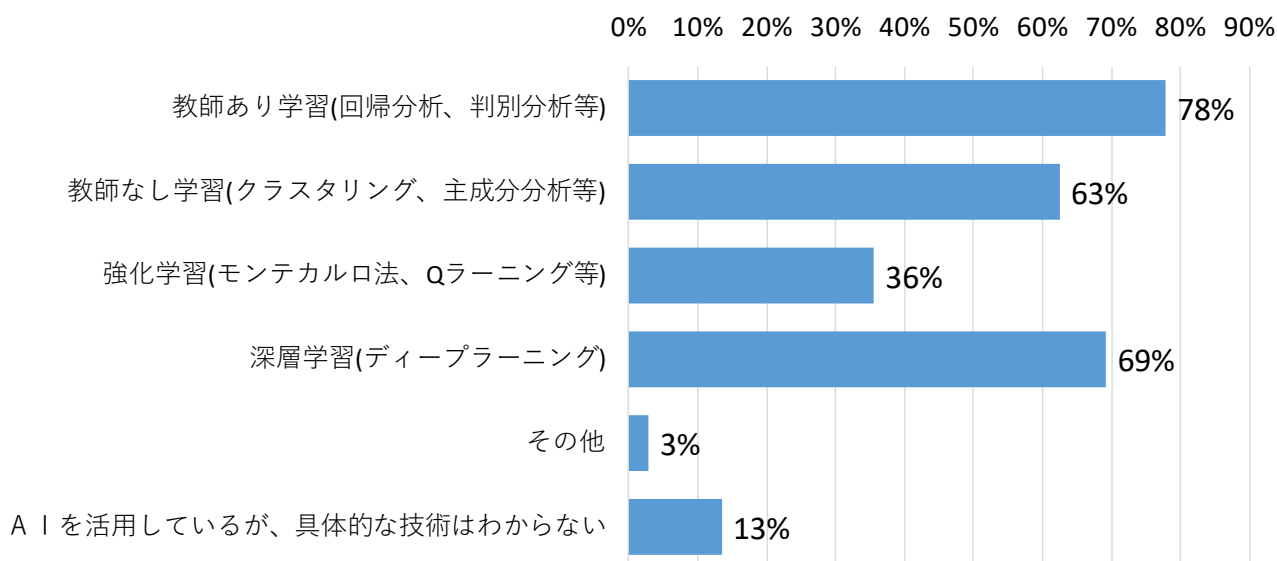
図表 64 : アンケート結果 (Q6-1)

	2018年度	2015年度
平均	48人	40人
0人を除く平均	80人	76人
0人を除く最小	1人	1人
最大	9,999人	9,999人

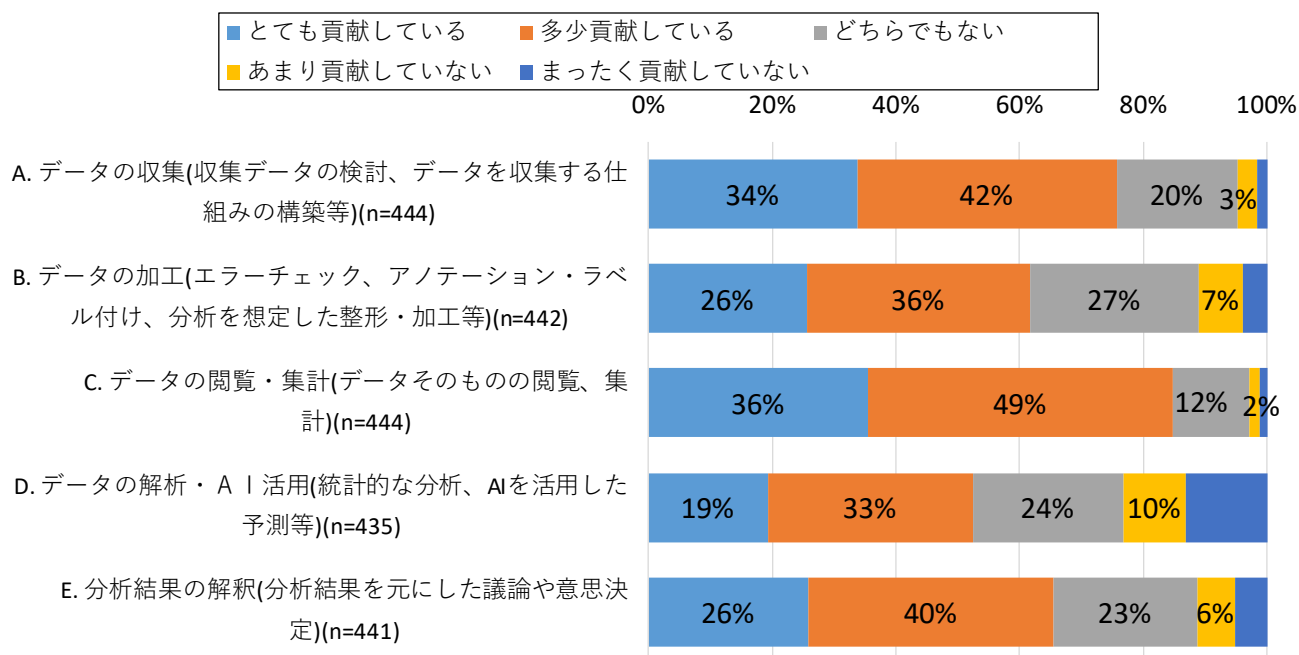
図表 65 : アンケート結果 (Q6-2) 大学院卒の割合



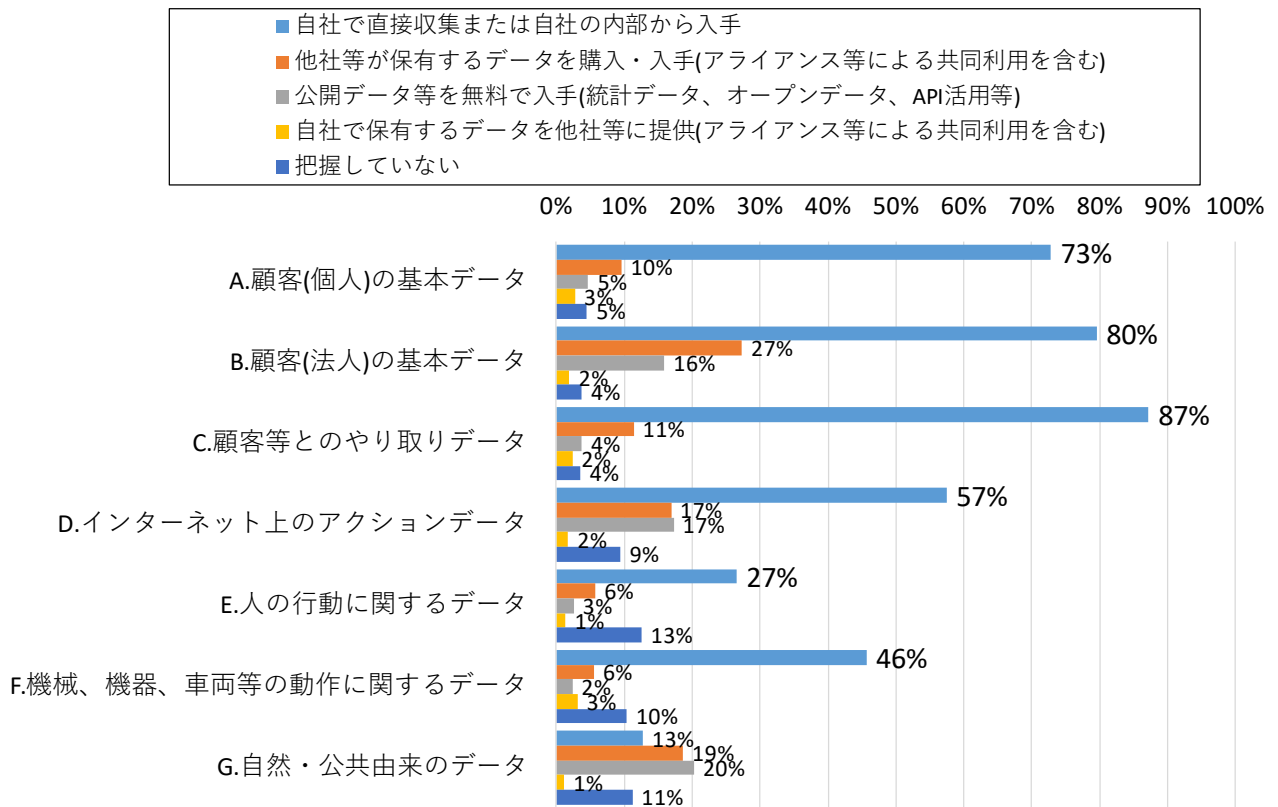
図表 66 : アンケート結果 (Q7) (n=104)



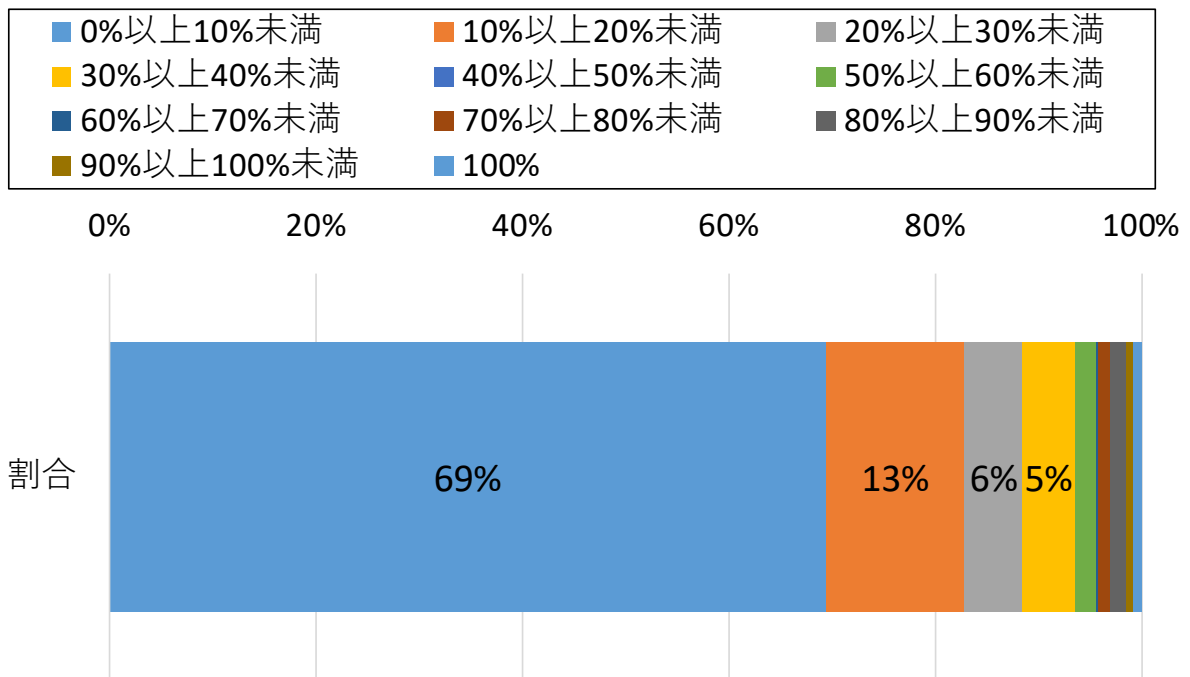
図表 67 : アンケート結果 (Q8)



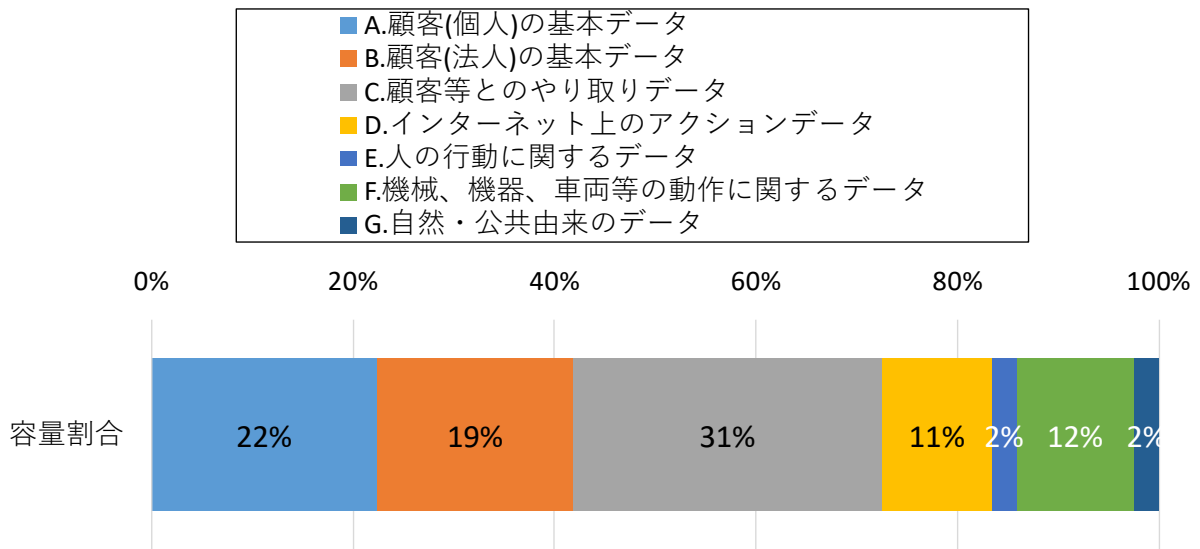
図表 68 : アンケート結果 (Q9) (n=508)



図表 69 : アンケート結果 (Q10) (n=461)



図表 70 : アンケート結果 (Q11-1) (n=426)



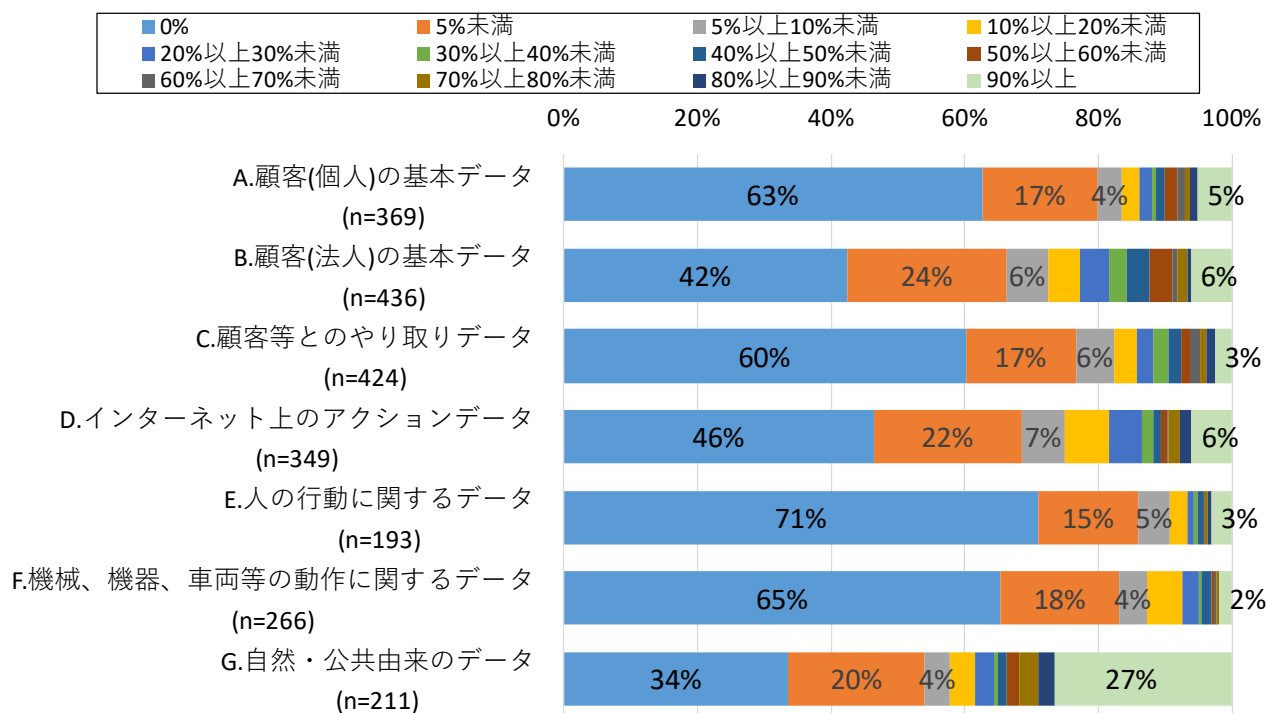
図表 71 : アンケート結果 (Q11-2) データの対象数

	A. 顧客(個人)の基本データ(氏名、住所、性別等) 【人】 (n=141)	B. 顧客(法人)の基本データ(企業名、住所、資本金等) 【社・団体】 (n=169)	C. 顧客等とのやり取りデータ(営業日報、購買履歴、問合せ履歴、市場調査結果等) 【者 (人+社・団体)】 (n=143)	D. インターネット上のアクションデータ(検索・アクセスログ、口コミ・投稿データ等) 【人】 (n=87)	E. 人の行動に関するデータ(生体情報、位置情報、カメラ映像等) 【人】 (n=33)	F. 機械、機器、車両等の動作に関するデータ(稼働状況、位置情報、速度等) 【台】 (n=76)
平均値	9,299,791	100,287	12,905,002	1,302,429	246,115	32,212
中央値	60,000	2,000	10,000	1,000	300	200
0を除く平均値	9,959,351	103,254	13,356,226	1,526,985	365,443	36,451
0を除く最小値	20	5	2	1	10	4
最大値	1,000,000,000	4,500,000	1,000,000,000	35,000,000	10,000,000	700,000

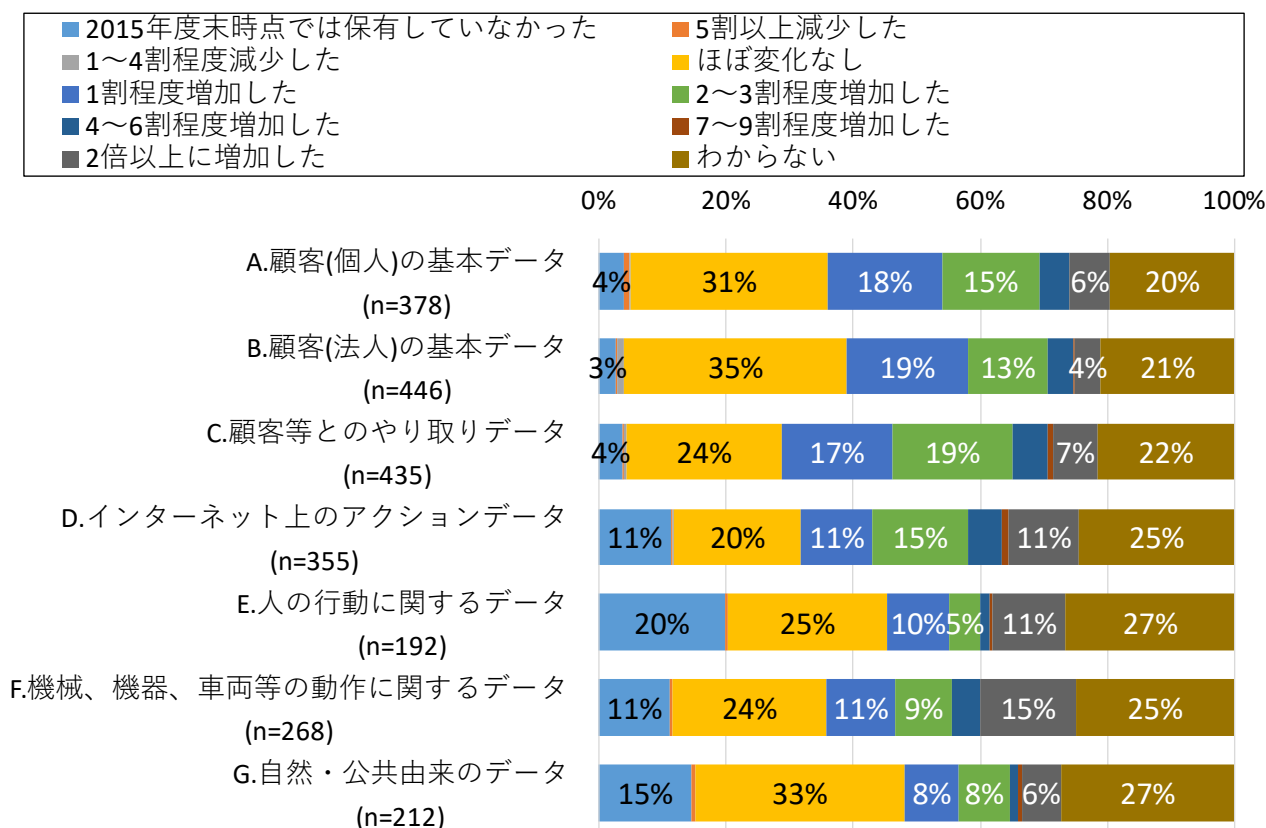
図表 72 : アンケート結果 (Q11-3) (n=380) データ容量の総計

平均値	6,373TB
中央値	10TB
最小値	0TB
最大値	1,000,000TB
最頻値	1TB

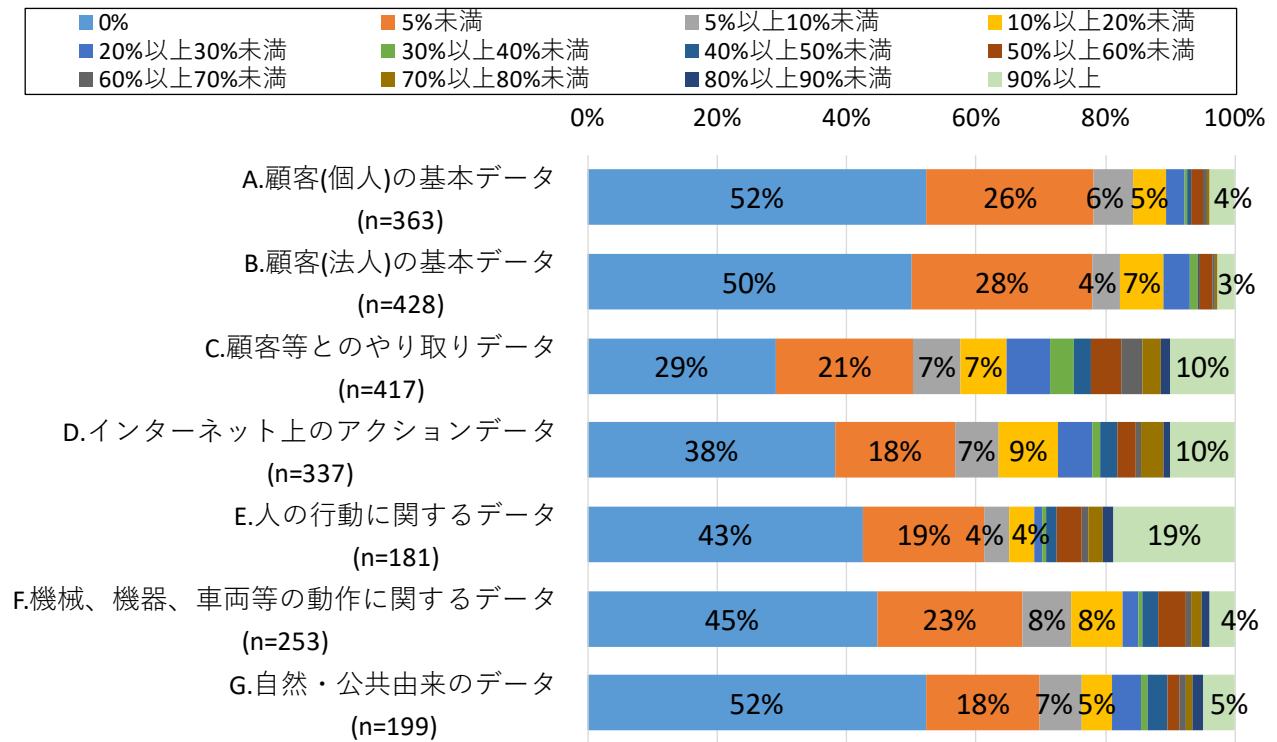
図表 73 : アンケート結果 (Q12)



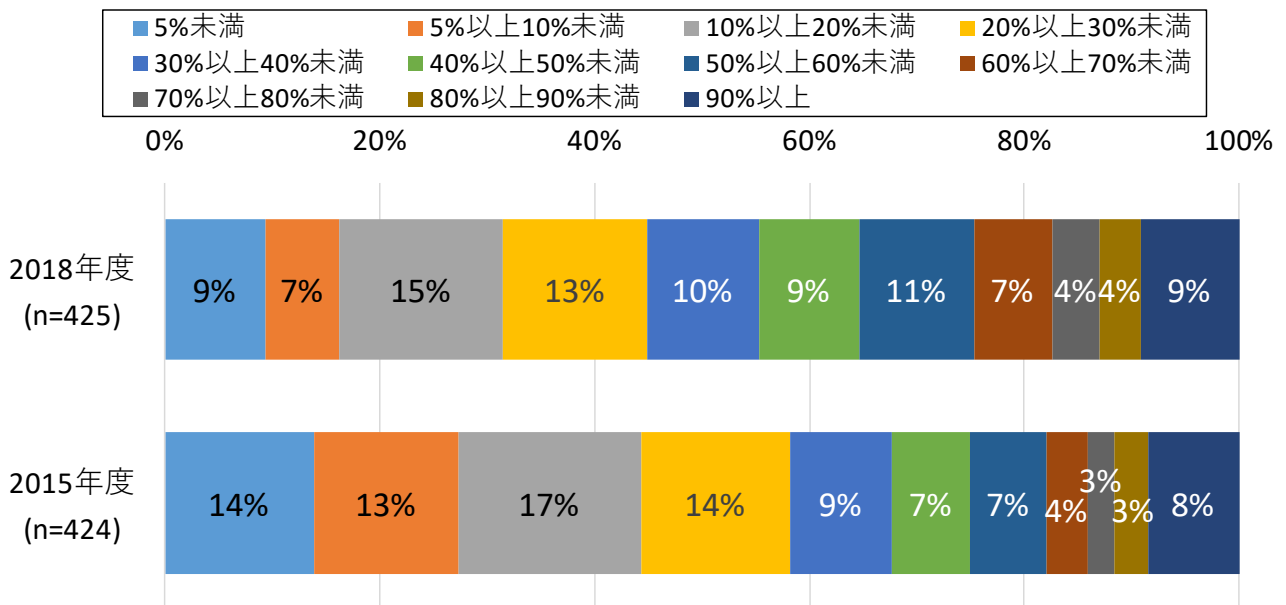
図表 74 : アンケート結果 (Q13)



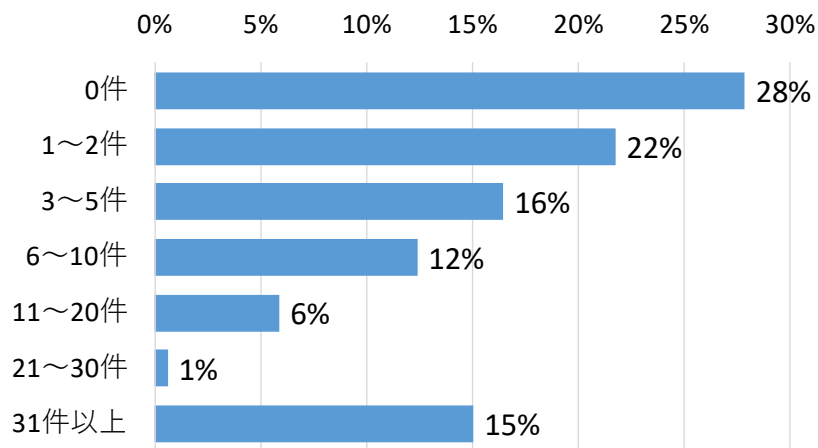
図表 75 : アンケート結果 (Q14)



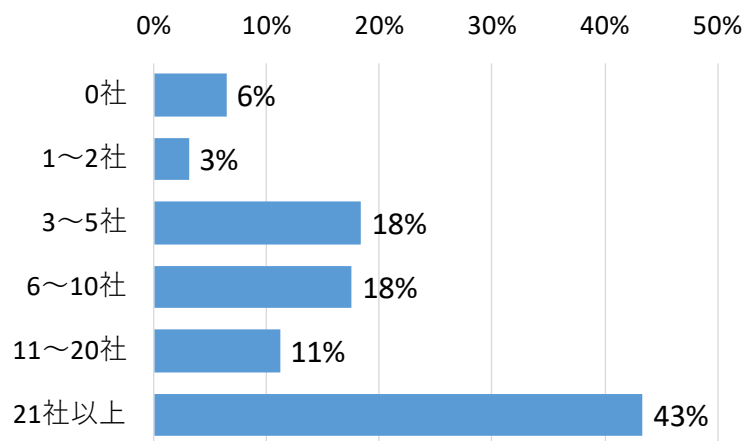
図表 76 : アンケート結果 (Q15)



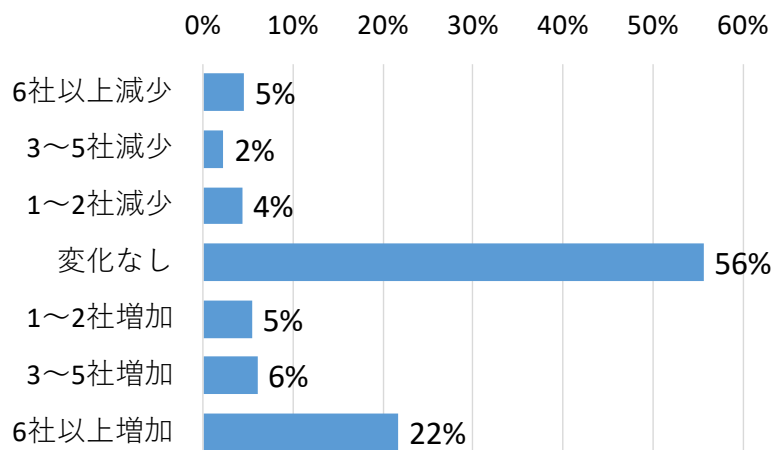
図表 77 : アンケート結果 (Q16) (n=492)



図表 78 : アンケート結果 (Q17-1) (n=484)



図表 79 : アンケート結果 (Q17-2) (n=480)



6.2 実証分析

3.1 節において、データの価値の試算を行うために実施した実証分析の詳細は下記のとおりである。まず、推定式は 3.1 節で述べたとおりであり、一次同次を仮定しないコブ・ダグラス型生産関数である。なお、推定時には、両辺の対数を取り、業種ダミー変数（1=製造業、0=非製造業）を加えて推定した。

$$V = A_0 K^\alpha L^\beta Data^\gamma$$

$$\log(V) = \log A_0 + \alpha \log(K) + \beta \log(L) + \gamma \log(Data) + \text{業種ダミー}$$

※製造業、非製造業に分類

また、各変数の基本統計量は図表 80 のとおりである。推定時に対数変換をするため、いずれかの変数の値が 0 となる企業は推定対象から除いている。付加価値、有形固定資産+無形固定資産、総従業員数は日経 NEEDS-FinancialQUEST より入手し、データに関連する変数は 6.1 節に掲載したアンケート調査の結果を活用した。

図表 80 : 基本統計量

変数	単位	n数	平均値	標準偏差
付加価値	億円	509	428	5,781
有形固定資産+無形固定資産	億円	478	2,112	7,734
総従業員数	人	493	12,049	37,157
活用データ容量	TB	349	3,622	49,968
活用データ件数	件	189	8,271,450	55,300,000
活用データ容量（2015年度）	TB	349	3,053	48,340
活用データ件数（2015年度）	件	189	5,312,146	31,000,000
外部入手データ容量	TB	373	2,100	37,360
外部入手データ件数	件	196	7,076,037	68,300,000
内部保有データ容量	TB	373	4,385	53,316
内部保有データ件数	件	196	10,600,000	57,300,000
データ総容量×データ活用度	TB	352	2,475	33,960
データ総件数×データ活用度	件	192	2,388,490	13,900,000
データ総容量×データの多様性	TB	380	2,223	34,627
データ総件数×データの多様性	件	201	2,691,044	18,400,000
データ総容量	TB	380	6,373	72,761
データ総件数	件	201	17,300,000	104,000,000
データ活用度	-	473	0.10	0.09
データの多様性	-	508	0.08	0.11
業種ダミー（製造業=1）	-	569	0.31	0.46

推定結果の詳細は図表 81～83 のとおりである。データに関連する変数は、いずれのモデルでも有意であり、係数の値も 0.05 前後となっている。また、業種ダミー変数はいずれのモデルでも有意ではなく、付加価値と生産要素全体で見た場合、業種による差異は小さいと解釈できる。

図表 81 : 推定結果①

被説明変数	説明変数			
	log (付加価値)	log (付加価値)	log (付加価値)	log (付加価値)
log (有形固定資産 + 無形固定資産)	0.44 (10.04) ***	0.338 (5.69) ***	0.436 (10.01) ***	0.337 (5.64) ***
log (総従業員数)	0.50 (8.76) ***	0.55 (7.78) ***	0.51 (8.79) ***	0.56 (7.86) ***
log (活用データ容量)	0.05 (2.96) ***			
log (活用データ件数)		0.07 (2.69) ***		
log (活用データ容量、2015年度)			0.05 (2.64) ***	
log (活用データ件数、2015年度)				0.06 (2.38) **
業種ダミー (製造業)	-0.05 (-0.40)	0.10 (0.54)	-0.05 (-0.44)	0.09 (0.46)
定数項	-2.11 (-7.78) ***	-2.71 (-7.55) ***	-2.11 (-7.74) ***	-2.67 (-7.39) ***
サンプル数	258	135	258	135
Adj R-squared	0.8343	0.8157	0.8332	0.8136

それぞれ左から係数、t値、p値

(注) *有意水準10%、**有意水準5%、***有意水準1%

図表 82 : 推定結果②

被説明変数	説明変数			
	log (付加価値)	log (付加価値)	log (付加価値)	log (付加価値)
log (有形固定資産 + 無形固定資産)	0.47 (11.24) ***	0.35 (6.43) ***	0.47 (11.14) ***	0.34 (6.16) ***
log (総従業員数)	0.47 (8.48) ***	0.51 (7.67) ***	0.48 (8.60) ***	0.55 (8.25) ***
log (外部入手データ容量)	0.04 (3.11) ***			
log (外部入手データ件数)		0.06 (3.28) ***		
log (内部保有データ容量)			0.05 (2.44) **	
log (内部保有データ件数)				0.06 (2.48) **
業種ダミー (製造業)	-0.02 (-0.16)	0.09 (0.49)	-0.04 (-0.31)	0.07 (0.41)
定数項	-1.96 (-7.25) ***	-2.34 (-7.71) ***	-2.17 (-8.24) ***	-2.71 (-7.89) ***
サンプル数	267	140	267	140
Adj R-squared	0.8401	0.8193	0.8379	0.8134

それぞれ左から係数、t値、p値

(注) *有意水準10%、**有意水準5%、***有意水準1%

図表 83 : 推定結果③

被説明変数	説明変数			
	log (付加価値)	log (付加価値)	log (付加価値)	log (付加価値)
log (有形固定資産 + 無形固定資産)	0.44 (10.18) ***	0.32 (5.42) ***	0.53 (9.36) ***	0.41 (5.17) ***
log (総従業員数)	0.49 (8.68) ***	0.58 (8.11) ***	0.42 (5.61) ***	0.49 (4.96) ***
log (データ総容量 × データ活用度)	0.05 (2.77) ***			
log (データ総件数 × データ活用度)		0.06 (2.38) **		
log (データ総容量 × データの多様性)			0.04 (2.06) **	
log (データ総件数 × データの多様性)				0.06 (2.67) ***
業種ダミー (製造業)	-0.07 (-0.60)	0.07 (0.38)	-0.04 (-0.29)	0.08 (0.40)
定数項	-1.96 (-7.15) ***	-2.64 (-7.93) ***	-1.92 (-5.51) ***	-2.52 (-5.47) ***
サンプル数	261	137	173	85
Adj R-squared	0.8334	0.815	0.8537	0.8576

それぞれ左から係数、t値、p値

(注) *有意水準10%、**有意水準5%、***有意水準1%