ECONOMIC IMPACT REPORT:

デジタル トランスフォーメーションの経済効果と Google の取り組み

2021年7月

αlphaβeta
strategy x economics





目次

エグゼクティブ サマリー 07

1. 目標の規模を測る - 日本におけるデジタル トランスフォーメーションの経済効果 11

1.1 デジタル トランスフォーメーションによって 2030 年には最大 67 兆 7000 億円(6280 億米ドル)に相当する経済価値がもたらされる可能性がある 15

1.2 新型コロナウイルス感染症の経済的影響に対処するためにはテクノロジーが不可欠 24

2. 目標を達成する - 3 つの行動の柱 32

2.1 第 1 の柱:イノベーション重視の環境づくりを推進する 35

2.2 第 2 の柱:デジタルスキルのトレーニングと教育を充実させる 40

2.3 第 3 の柱:デジタル輸出の機会を確保する 44

3. 目標を推進する - 日本におけるデジタル推進に向けた Google の取り組み 48

3.1 日本のデジタル トランスフォーメーションの 3 つの柱に貢献する Google のプロダクトと取り組み 51

3.2 Google 検索や Google マップなどのテクノロジーがビジネスや生活者、社会にもたらす利益 61

- ビジネスへの利益 65
- 生活者への利益 70
- 社会への利益 72

付録:測定方法の理論 73

A:デジタル技術の経済価値の規模を測る 74

B:Google が日本にもたらす経済効果の規模を測る 91



序文

このたびの、Economic Impact Report は、日本の DX 進展への有益な示唆を与えるものと考えます。

深刻なコロナショックのなかで、私たちは 2030 年以降を視野にしたネクストステップの成長ストーリーを作る必要があります。その柱が DX とカーボンニュートラルです。

2016 年に策定された成長戦略では、あらゆる分野で技術的ブレークスルーを活用し、第 4 次産業革命を推進する方針が打ち出されました。当時、バーチャルデータのプラットフォーム構築において日本は出遅れているがリアルデータでは優位性があるので生かしていこう、という議論がありました。ですが、コロナ禍をへて、この優位性が発揮されていない現実を突きつけられています。

これは日本のテクノロジーが劣っているからではなく、テクノロジーを生かすための構造改革に遅れがあるためです。ワクチン接種が進まなかったのはテクノロジーのせいではなく制度や体制に原因があるからです。海外で多くの方が利用するライドシェアやオンライン教育などの画期的サービスが日本で利用できないのもテクノロジーのせいではありません。日本は改革の遅れによって、みすみすイノベーションの果実を取り逃がしてきました。

しかし、これまでの遅れを挽回し、時代を先に進める取り組みがスタートします。その一つがデジタル庁の始動です。

デジタル庁には、政府の DX の司令塔となって、役所ごとにバラバラになっているデジタル施策を国民目線で作り替えていくことが期待されます。そのためにキーとなるのがマイナンバーを活用できる仕組みを整備・拡大することと、DX の基盤であるベースレジストリを整備することです。従来の公共サービスの効率化はもちろんのこと、国民を守るためのセキュリティが向上し、新しい公共サービスが生み出されると期待しています。

そして 2017 年の検討開始から 3 年超を要して、スーパーシティ構想が本格スタートします。今春の第一次公募には 31 団体からの応募がありました。2013 年からスタートした国家戦略特区では 381 の事業が実施され、114 の規制改革が実現しましたが、スーパーシティ構想でもこれまで以上に地方自治体発の画期的なチャレンジが現れ、ベストプラクティスが積み上がっていくこ



とが期待されます。

いずれの取り組みも、民間の多様な人材が参画することで大きなインパクトがもたらされます。テクノロジーの専門家はもちろんのこと、アーキテクトとして新たなビジネスを構想し、未来生活をデザインする人材が多数参画することが成功の秘訣です。この取り組みに参画した人材がイノベーションリーダーとして世界各地で活躍していく姿も見たいです。

カーボンニュートラルについて政府は、2030 年度までに温室効果ガスの排出を 46% 削減（2013 年度比）し、2050 年までにカーボンニュートラルを実現するという、非常にアグレッシブな目標を掲げました。パリ協定や IPCC 報告を受けて欧米では産業構造の転換が急速に進んでおり、日本もこれからの 10 年で欧米に並ぶべく大胆なチャレンジをすることになりました。デジタルの活用拡大は当然ですし、再生可能エネルギーへの期待もありますが、インフラ経営への民間参画（コンセッション等）や林業への民間投資拡大を進めることも目標実現に欠かせないと考えています。産業界の脱炭素努力を喚起するだけでなく政府自体が管理するインフラに民間の経営手法を導入することで、行政の硬直的なルールに縛られずに脱炭素技術や緑化技術の成果を迅速に取り入れていく必要があります。

DX とカーボンニュートラルという大きなチャレンジのためには、世界の人材が日本で働けるような環境を整備することが欠かせません。日本の人材不足は深刻ですので、硬直的な労働市場のあり方を見直して誰もが柔軟に働ける環境を作ることで、イノベーションを興せる人材が集まる国にする必要があります。これは人の往来が復活した際にインバウンドブームに乗り遅れないためにも不可欠な改革です。

そして、政府にも企業にも、アジャイルな行動が求められます。明確なニーズがあることを確かめてから行動を起こすという姿勢では、想定外の躍進を期待するイノベーション振興はできません。日本の現状は待ったなしであり、やってみて弊害があれば再チャレンジし、なければ行動に移すことで、意欲と実行能力のある人たちのチャレンジを広げていくべきです。

コロナ禍で浮き彫りになった構造問題に向き合い、改革への取り組みを着実に進めていけば、2030 年に私たちが見る風景は大きく変わっていることでしょう。



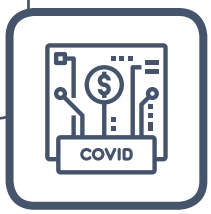
竹中平蔵
慶應義塾大学名誉教授

日本のデジタルの可能性を引き出す

2030 年までにデジタル トランスフォーメーションによる最大限の効果が得られた場合に生み出される価値

67 兆 7000 億円
(6280 億米ドル)
の年間経済価値[1]

この経済価値のうち **69%**[1] は、新型コロナウイルス感染症のパンデミックの影響を軽減するテクノロジーがもたらす見込み



3 つの行動の柱

イノベーション重視の環境を推進する 1

デジタル スキルのトレーニングと教育を強化する 2

デジタル輸出の機会を確保する 3

それぞれの柱に対する Google の取り組み例

Google Cloud
は従来の部門では業務効率を向上させ、成長部門では革新的なアプリケーションを構築するためのプラットフォームを提供します

Google は Grow with Google による無料のデジタルスキリング トレーニングと
Chromebook/ Google Workspace for Education
の提供を通じた支援をしています

日本企業は
Google Play や YouTube
を活用してモバイル アプリやデジタル コンテンツを輸出しています

Google がもたらす広範な経済的利益

ビジネス

Google は年間
3 兆 2000 億円
(301 億米ドル)
の利益を日本の企業にもたらしています[2]

生活者

Google は年間
4 兆 4000 億円
(407 億米ドル)
の利益を日本の生活者にもたらしています[2]

社会

Google は、非営利団体への 250 万米ドルの助成金を通して十分なサービスを受けられていない中小企業を支援し、日本の芸術文化振興も行っています

1. 経済価値とは、GDP の増加、生産性の向上、コストの削減、時間の短縮、収益の増加、賃金の増加、徴税の増加などを指します。
2. 数値は、2020 年の調査時点で入手可能な最新の年間データを基にした推定値です。

注記：推定は、様々な独自の情報源および第三者の情報源を用いた AlphaBeta の分析に基づいています。測定方法の理論については、報告書の付録をご覧ください。

エグゼクティブ サマリー

日本における生産性向上には、デジタル トランスフォーメーション[1]が重要な役割を果たします。
新型コロナウイルス感染症のパンデミック以前から、日本経済は労働人口の減少や、労働生産性と経済成長の鈍化など、多くの逆風にさらされてきました。高齢化により、日本の労働人口は 2017 年から 2040 年の間に 20 %減少すると予想されているうえ、過去 20 年間、労働生産性の伸びは毎年 2 %以下にとどまっています[2]。このような傾向を受け、国際通貨基金(IMF)は、2019 年から 2059 年の間に日本の実質 GDP が 25 %以上減少する可能性があると予測しています[3]。したがって、経済の生産性を向上させ、日本の成長エンジンを再び躍動させるためには、デジタル トランスフォーメーションが極めて重要です。

日本は長年にわたり、世界的なイノベーターとしての地位を築いてきましたが、近年はテクノロジー開発の速度が鈍化しています。
日本は、新幹線のような技術革新や、エレクトロニクス産業の画期的な発明で知られています。しかし今日、その革新的な強みを失う危険にさらされています。80 項目のイノベーション指標で各国を評価する「グローバル イノベーション インデックス」によると、日本は 2019 年の 13 位から 2020 年の 16 位へと、1 年で 3 つ順位を下げました[4]。これは、日本企業にとっての大きな機会損失を意味します。デジタル技術を活用することで、企業は生産性を向上させながら、従来のビジネスモデルを変革して、提供するサービスの価値を高めることができます。この傾向は、新型コロナウイルス感染症のパンデミックを背景に、より顕著になっています。新型コロナウイルス感染症対応のためのデジタル アダプションが遅れたことを受け、昨年、デジタル改革担当大臣は、パンデミックに対して日本は「デジタル面での敗北」を喫したと発言しています[5]。2020 年 3 月に実施された調査では、オンラインでのリモート ワークのシステムを導入している国内企業は 28 %にとどまり、そのようなデジタル技術の導入について検討していない、もしくは認識していない企業は 45 %に及ぶという結果が出ています[6]。

このようなデジタル アダプションの課題に取り組むためには、デジタル技術が日本の経済、特に従来の非テクノロジー部門にどのような利益をもたらすかを理解することが、極めて重要な出発点となります[7]。テクノロジー部門の経済効果に関しては包括的研究が行われていますが、従来の部門でテクノロジーを応用することによる経済的利益についての研究は多くはありません。農業や医療・福祉、消費、小売、接客などの従来の部門にデジタル技術が与える影響を無視すると、テクノロジー部門を超えて変革を起こす効果を見逃しかねません。デジタル技術を従来の産業に応用すれば、ビジネスのあり方が革命的に変化する可能性があります。

本レポートでは、経済のあらゆる関連部門でデジタル技術が最大限活用された場合、2030 年までに年間 67 兆 7000 億円(6280 億米ドル)の経済価値を生み出す可能性について触れています[8]。これは 2020 年の日本の国内総生産(GDP)の約 13 %に相当する額です[9]。

本レポートの要点は以下の通りです。

- **8 つの鍵となるテクノロジーが、日本の企業や働き方に変革をもたらす可能性があります。**

1. デジタル トランスフォーメーション(DX)とは、企業による価値の提供方法を転換するために、デジタル技術を普及させることです。OECD によると、デジタル トランスフォーメーションにはイノベーションを促進し、効率を高め、商品やサービスを向上させ、取引や投資を可能にし、生産性フロンティアを押し広げるという大きな可能性を秘めています。参考文献:経済協力開発機構(2019 年)『*Promoting digitalisation*(デジタル化の促進)』参照先: https://www.oecd.org/policy-briefs/Japan-Policy-Brief-Digitalisation.pdf
2. 世界経済フォーラム(2020 年)、「Japan's workforce will be 20% smaller by 2040(日本の労働人口は 2040 年までに 20 %減少)」参照先:https://www.weforum.org/agenda/2019/02/japan-s-workforce-will-shrink-20-by-2040
3. 国際通貨基金(2020 年)、「Japan(日本)」参照先:https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2020/02/07/Japan-Selected-Issues-49033
4. 世界知的所有権機関(2020 年)、グローバル イノベーション インデックス 2020。参照先:https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf
5. The Straits Times(2020 年)、「Japan Digital Transformation Minister Hirai says he plans to launch a digital agency next year(日本のデジタル改革担当大臣の平井氏が、来年にデジタル庁を創設する計画を語る)」参照先:https://www.straitstimes.com/asia/east-asia/japan-digital-transformation-minister-hirai-says-he-plans-to-launch-digital-agency
6. The Straits Times(2020 年)、「Commentary: COVID-19 reveals how low-tech Japan actually is - and has chosen to be(解説:新型コロナウイルス感染症は、日本がいかにローテクであり、そしてローテクであろうとしてきたかを明らかにしている)」
参照先:https://www.channelnewsasia.com/news/commentary/coronavirus-covid-19-japan-emergency-tech-remote-work-from-home-12644282
7. デジタル アダプションとは、デジタル技術が利用可能な企業など経済における全ての主要なエージェントによるデジタル技術の採用度合いを指します。世界銀行 (2016)、デジタル導入指数 (DAI): Measuring the Global Spread of Digital Technologies (デジタル技術の世界的な広がりの測定)。
参照先: https://pubdocs.worldbank.org/en/587221475074960682/WDR16-BP-DAI-methodology.pdf
8. 経済価値とは、GDP の増加、生産性の向上、コストの削減、時間の短縮、収益の増加、賃金の増加、徴税の増加などを指します。
9. AlphaBeta の分析に基づく情報です。測定方法の理論の詳細については、付録 A を参照してください。



そのテクノロジーとは、モバイル インターネット、クラウド コンピューティング、ビッグデータ、人工知能（AI）、金融テクノロジー（フィンテック）、モノのインターネット（IoT）とリモート センシング、先端ロボティクス、そして付加製造です。このような新たなビジネスモデルや収益源、生産性の向上、GDP の増加などを可能にするテクノロジーは、日本の企業と行政の双方に多大な経済的価値をもたらす可能性があります。

- **デジタル技術を最大限活用すれば、2030 年までに日本で 67 兆 7000 億円（6280 億米ドル）相当の経済価値を生み出すことができます[10]。**

  デジタル技術は、生産性の向上や収益の増加、コストの削減、GDP の増加をもたらし、2030 年までに日本で毎年最大 67 兆 7000 億円（6280 億米ドル）の経済価値をもたらす可能性があります。その恩恵を一番に受けると予測されるのは、製造、消費、小売・接客、そして医療・福祉の部門です。デジタル技術を最大限活用した場合、総経済価値の約 43 %、つまり 29.3 兆円（2,720億米ドル）を中小企業が生み出すと推定されています。[11]

- **デジタル技術がもたらす経済効果全体のうち約 50 %は、日本国内の 8 つの地方のうち 2 つの地方に集中すると予想されます。**

  現在の経済動向に基づくと、[12] 日本のデジタル成長の約 50 %（33 兆 8000 億円、3130 億米ドル）は、8 つの地方のうち 2 つの地方（関東地方と中部地方）に集中する可能性が高く、地理的なデジタル格差防止が重要であることを示唆しています。

- **デジタル トランスフォーメーションは、新型コロナウイルス感染症が蔓延している間だけでなく、ポスト コロナ時代においても国の回復力を高めるために不可欠で、今まさに加速することが求められています。**

  企業がデジタルを用いて顧客に訴求したり、物理的に人員が不足していても事業を再開したり、物流の障害を解決したりする際に利用するテクノロジーは、新型コロナウイルス感染症による経済への深刻な影響を乗り越えるのに役立つでしょう。デジタル技術がもたらす経済的機会の総額 67 兆 7000 億円（6280 億米ドル）のうち、約 69 %にあたる 46 兆 8000 億円（4340 億米ドル）は、新型コロナウイルス感染症対策で用いるテクノロジーの応用によってもたら

10. テクノロジー部門（情報や通信など）はこれらのテクノロジーの源であり、デジタル技術の恩恵を受けるのではなく、それを実現する役割を果たしているため、この計算から除外されています。
11. 中小企業のデジタル活用によって生まれる価値は、各分野の中小企業がもたらした総付加価値合計のシェアで計算されます。
参照先: e-Stat (2016)『2016 経済センサス-活動調査報告 (2016年)』 https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200553&tstat=000001095895&cycle=0&tclass1=000001106235&tclass2=000001106275&tclass3=000001114495&tclass4val=0
12. 2030 年における日本の様々な地方へのデジタル機会の分布予測は、2019 年から 2030 年までの各地方の経済活動の程度や構成比を一定とする仮定に基づいています。



される可能性があります[13]。デジタル トランスフォーメーションは、パンデミックの直接的影響に対処するだけでなく、ポスト コロナ時代に回復力を高めるためにも重要になります。例えば、パンデミックの影響を大きく受けた日本の輸出部門を強化するためには、オンライン販売プラットフォームの活用が重要になります。

- **日本がデジタルに関する機会を十分に捉えるためには、3 つの行動の柱が必要です。**

デジタルの分野での改善は見られるもののまだできることがあります。3 つの柱とは以下の通りです。

- 1 つめの柱は、国が企業に**イノベーションを重視した環境づくりを継続して推進する**ことです。日本はすでにいくつかの分野で大きな政策的進歩を遂げています。例えば政府は、日本国内の企業総数の 99% 以上を占める中小企業が行う新製品や新サービスの開発を支援する政策や、緩和された規制環境の下で企業が新製品や新サービスを試験的に開発できる「国家戦略特区」の指定などに注力してきました。[14] しかしさらに、国が主体となって国内のスタートアップ企業を育て、新しいテクノロジーを商業化するための産学連携を今まで以上に推進することができます。そのような取り組みによってデジタル ソリューションの開発や普及が促進され、日本は世界のテクノロジー リーダーとして高い評価を得ることができるでしょう。この点においては、韓国の「Innovative Startup Package（イノベーティブ スタートアップ パッケージ）」やシンガポールの「A*StartCentral」が国際的なベストプラクティスといえます。

- 2 つ目の柱は、**デジタルスキルのトレーニングと教育をさらに充実させる**ことです。この分野において日本政府は、学界や産業界と協力して、必要なデジタル技術を特定し、デジタル人材の不足を解消したり（「人工知能技術戦略会議」や AI のインターンシップ制度創設の推奨など）、教育カリキュラムにデジタル技術を重点的に取り込んだり（カリキュラムへのコンピューター プログラミングの導入など）、特に公立学校の教育においてデジタル技術を誰もが利用できるようにしたり（全国の公立小中学校で 1 人 1 台端末と高速ネットワークを整備し、個別最適な学びと協働的な学びを実現することを目指す「Global Innovation Gateway for All（GIGA）」スク

13. AlphaBeta の分析に基づく情報です。測定方法の理論の詳細については、付録 A を参照してください。
14. 中小機構（2020）、参照先：https://www.smrj.go.jp/

ール構想など）と、既に大規模な投資を行ってきました。しかし今日の労働者のデジタル専門知識を深めるために国にできることはまだあります。最近の調査では、日本の労働者の 58 %が現在の仕事で既にデジタルスキルを活用している一方で、クラウド アーキテクチャー設計などの高度なデジタルスキル[15] を有するのは 14 %に過ぎず、韓国（21 %）やシンガポール（22 %）など、アジア地域の他の高所得国に比べても低いことがわかっています[16]。さらにこの調査では、データ モデリングや、ウェブやソフトウェアの開発、クラウド アーキテクチャーの設計スキルなど、高度なスキルを必要とする労働者の数が 2020 年から 2025 年にかけて年間 40 %以上増加する可能性も指摘されています。このような急速に高まるスキルのニーズに対応するためには、そのようなスキルを習得するための短期的かつ柔軟な教育環境を充実させる必要があります。

- 3 つ目の柱は、企業向けに**デジタル輸出の機会を確保する**ことです。日本政府は、貿易協定や多国間交渉に参加することで、企業が海外市場に参入するための能力開発支援や、国境を越えたオープンなデータの流れを推進することに積極的に取り組んできました。さらには、中小企業がデジタル貿易に参加するための能力開発支援も検討できるでしょう。例えば、シンガポールの「Multichannel E-commerce Platform（マルチチャネル e コマース プラットフォーム）」という制度では、中小企業をグローバルな e コマース プラットフォームに接続させて、それを輸出に活用する方法を指導しています。また、シンガポールとニュージーランド、およびチリの間で締結された「デジタル経済連携協定」（Digital Economy Partnership Agreement、DEPA）など、地域のデジタル貿易を促進するために、志を同じくするパートナーと多国間および二国間で結ぶ高い基準のデジタル貿易協定に参加することも考えられます。そうすることで、日本の中小企業（MSME）がデジタル貿易の機会を活用できるようになります。

- **Google は、様々なプログラムやイニシアチブを日本で展開することにより、日本のデジタル トランスフォーメーションの推進を支援し、3 つの柱のそれぞれに具体的に貢献しています。**
Google はデジタルや AI を活用したソリューションを提供することで日本国内のスタートアップ企業や大学、行政機関と連携し、イノベーション重視の環境を推進しています。また TensorFlow などのオープンソースのイノベーションを公開することで、日本企業が AI や機械学習のような最新技術を利用できるようにし、導入に必要な多額の費用負担を軽減



15. 高度なデジタルスキルとは、APAC デジタルスキル インデックス（Digital Skills Index）に基づく「インテグレーター」または「イノベーター」レベルのスキルを指します。国全体のスコアは、(a) 少なくとも 4 つの能力分野で応用できる高度なデジタルスキルを有する人材の割合に、(b) デジタルスキルを有する国の全労働人口の割合を掛けて算出しました。Amazon Web Services の委託を受けて AlphaBeta が実施（2021 年）、『Unlocking APAC's Digital Potential: Changing Digital Skill Needs and Policy Approaches（APACのデジタル潜在能力を促進する：変化するデジタルスキル ニーズと政策アプローチ）』参照先：https://pages.awscloud.com/APAC-public-DL-APAC-Digital-Skills-Research-2021-learn.html

16. Amazon Web Services の委託を受けて AlphaBeta が実施（2021 年）、『Unlocking APAC's Digital Potential: Changing Digital Skill Needs and Policy Approaches（APACのデジタル潜在能力を促進する：変化するデジタルスキル ニーズと政策アプローチ）』参照先：https://pages.awscloud.com/APAC-public-DL-APAC-Digital-Skills-Research-2021-learn.html

しています。また Google は、2022 年までに 1000 万人がデジタルスキルを習得できるように、Grow with Google プログラムを通じてデジタルスキルのトレーニングと教育を充実させており、これまですでに 750 万人が受講しています。現在 Grow with Google のパートナーは 140 団体を超えており（そのうち 77 %が企業、12 %が地方自治体、残り 11 %が非営利団体）、開始当初の 10 団体から大幅に増加しています。Google は、国内のコミュニティのニーズについて理解を深めるためだけでなく、プログラムを効果的に拡大し加速するためにも、国内のパートナーと緊密に協力しています。また AI 研究の促進や企業での AI 導入の拡大、AI に関する教育や人材育成の質の向上、国内の AI 主導型企業の支援を目的とした様々なプログラムを通じて、AI スキル教育にも力を入れています。そして最後に、日本の企業がデジタル輸出の機会を捉えるための一翼を担っています。例えば、事業主が海外市場へ積極的に進出できるように、Grow with Google プログラムでは事業主向けのデジタル マーケティングのトレーニングを提供しています。2019 年 4 月から 2020 年 3 月にかけて日本の Grow with Google プログラムの参加者を対象に実施した調査によると、88 %の参加者が新たなスキルを習得し、74 %の参加者がプログラム中に習得したスキルを応用する自信を得たことがわかりました[17]。



- **Google はプロダクトやサービスを通じて、日本の企業、生 活者、さらには社会全体に広く利益をもたらしています。**そのような Google のプロダクトから日本の企業と生活者が得る年間の経済的利益は、企業が 3 兆 2000 億円（301 億米ドル）、生活者が 4 兆 4000 億円（407 億米ドル）と推定されます[18]。ここでいうプロダクトとは、Google 検索、Google 広告、AdSense、Google Play、Google マップ、Google ドライブ、Google ドキュメント、Google スプレッドシート、Google フォトなどを指します。企業にとっては、顧客対応の改善や新規市場参入による収益増加のほか、時間の節約による生産性向上といったメリットがあります。Google 検索や Google 広告、AdSense の利用により、消費・小売・接客業、インフラなどを含む経済において 10万 9000 人以上の雇用が支えられていると推定されます[19]。これらは、新型コロナウイルス感染症の影響を日本で最も深刻に受けた産業でもあります。2020 年には、パンデミックに関連した倒産件数が最も多かったのは外食産業で、次いで建設業と接客業でした[20]。Google のプロダクトなどデジタル技術を活用して企業が顧客基盤の拡大や収益増加を実現し、雇用需要を増大させることで、これらの雇用が確保されます。また Android OS（オペレーティング システム）も、日本経済において 54 万人以上の雇用を支えています[21]。一方、生活者には、利便性の向上や、情報にアクセスする機会と学習やスキル開発手段の拡大などのメリットがもたらされています。Google は、企業や個人への経済的な貢献の域を越えて、新型コロナウイルス感染症によるパンデミックの中で企業サポートを行う非営利団体の支援や、国の芸術や文化振興などを通して、より広範な社会に利益をもたらしています。

17. Kantar（2020 年）、『Japan Economic Impact（日本経済への影響）』参照先：https://www.kantar.com.au/Google/Google_Economic_Impact.pdf
18. AlphaBeta の分析に基づく情報です。測定方法の理論の詳細については、付録 B を参照してください。推定値は、入手可能な最新のデータ（2019 年のデータ、または入手可能な場合は 2019 年から 2020 年の 12 か月間にわたる最近のデータ）に基づいた、Google による年間経済効果です。
19. ここでいう雇用とは、継続的に行われてきた既存の雇用のほかに、企業が Google のプラットフォームを利用することで創出される新しい雇用も指しています。
20. 朝日新聞（2021年）、「1,000 companies go bankrupt as virus continues to rage in Japan（ウイルスが猛威を振るう日本で 1,000 社が倒産）」参照先：http://www.asahi.com/ajw/articles/14159624
21. 測定方法の理論の詳細については、付録 B を参照してください。



目標の規模を測る - 日本におけるデジタル トランスフォーメーションの経済的機会

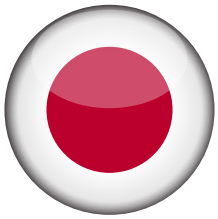
デジタル トランスフォーメーションは、テクノロジー分野だけではなく、日本のあらゆる部門に影響を及ぼします。インフラ、農業、金融サービスなどの従来の部門へのデジタル技術の影響を無視すると、テクノロジーの変革の影響を十分に見極められない恐れがあります。デジタル トランスフォーメーションを十分に活用すれば、2030 年までに毎年最大 67 兆 7000億円（6280 億米ドル）に相当する経済価値を生み出すことができます。これは 2020 年の日本の GDP の約 13 %に相当します。日本におけるデジタル トランスフォーメーションの経済的利益を最も享受するのは、日本の消費・小売・接客部門であり、経済価値全体の約 23 %を占めると推定されています。

またデジタル アダプションは、新型コロナウイルス感染症が蔓延している間だけでなく、ポスト コロナ時代において国の回復力を高めるためにも重要です。企業が顧客と関わりを持ち、デジタル上で取引を行い、事業を再開し、物流のボトルネックを最小限に抑えるテクノロジーの導入によって、企業や労働者は新型コロナウイルス感染症のパンデミックによって受けた経済的影響に対処できるようになります。デジタルが日本にもたらすとみられる経済効果全体の 69 %に相当する 46 兆 8000 億円（4340 億米ドル）が、企業や労働者がそれらの経済的影響に対処するためのテクノロジーの導入によって生み出されると推定されています。

日本のデジタル技術がもたらす経済効果のうち約 50 %（33 兆 8000 億円または 3130 億米ドル）は 8 つの地方のうち 2 つの地方に集中する可能性が高く、デジタル 格差の可能性が懸念されます。



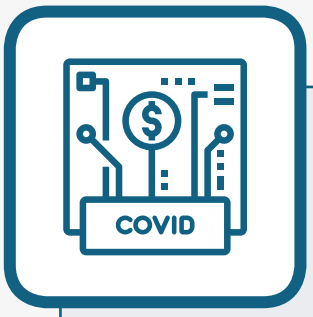
「目標の規模を測る」
デジタル トランスフォーメーションの経済価値



デジタル トランスフォーメーションによる最大限の効果が得られた場合の効果



67 兆 7000 億円
（6280 億米ドル）
の年間経済価値[1]



この価値[1]のうち **69 %** は、
新型コロナウイルス感染症のパンデミックによる経済的影響を軽減できるテクノロジーがもたらす見込み

（日本における 2030 年までの価値の合計）

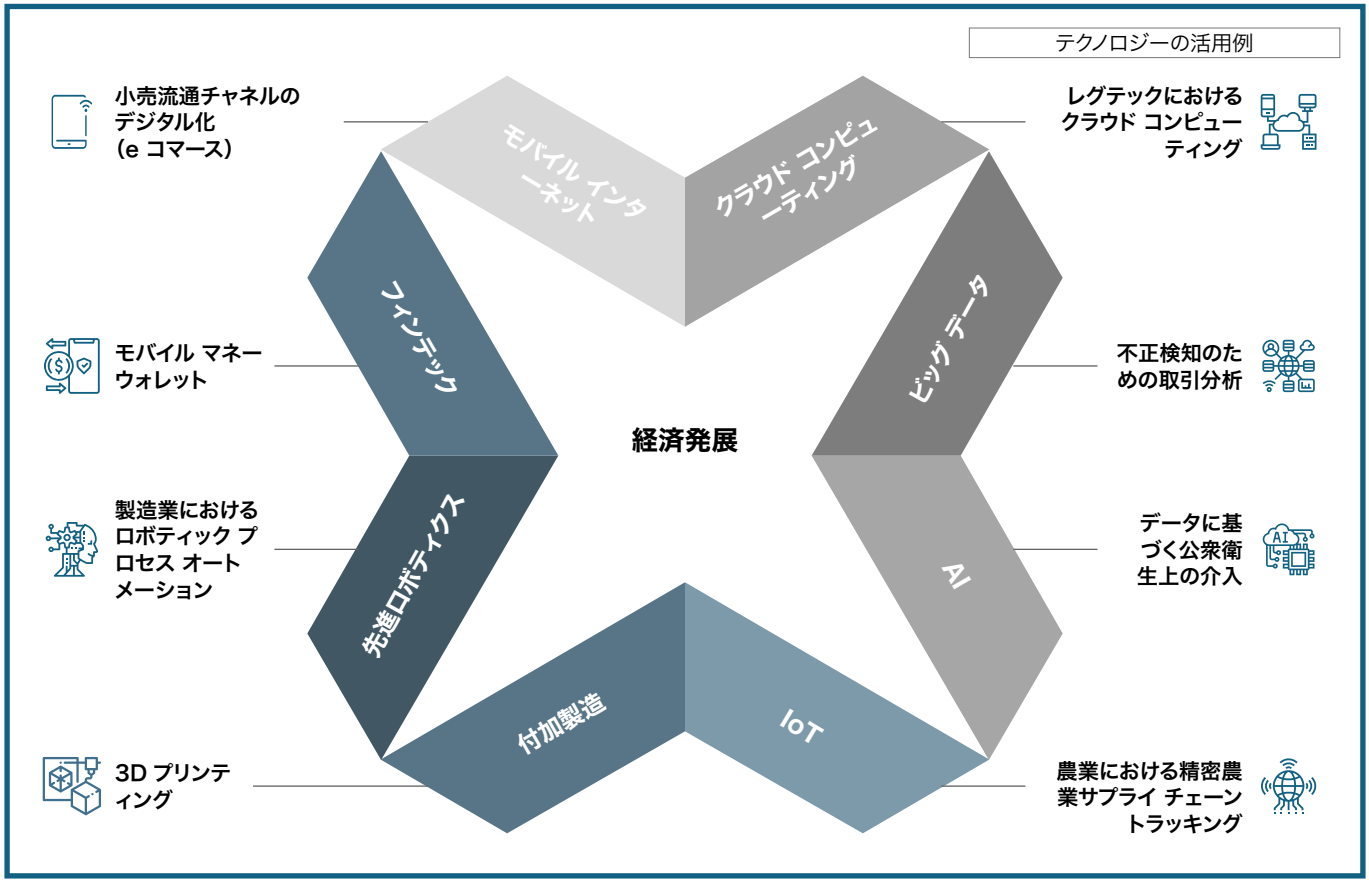
1. 経済価値とは、GDP の増加、生産性の向上、コストの削減、時間の短縮、収益の増加、賃金の増加、徴税の増加などを指します。
注記：AlphaBeta の推定に基づく情報です。数字は四捨五入されています。

1.1 デジタル トランスフォーメーションによって 2030 年には最大 67 兆 7000億円(6280 億米ドル)に相当する経済価値がもたらされる可能性がある

デジタル技術は日本に多大な経済価値をもたらす可能性があります。具体的には、8 つのキーテクノロジーが日本に変革をもたらす可能性があります(図表 1)。これらのテクノロジーの概要と、それぞれのテクノロジーが日本の企業や労働者の生産性を向上させる可能性については、コラム 1 で説明しています。その上で、40 のテクノロジーの応用(それぞれが 8 つのテクノロジーのうちのいずれかに対応する)が 10 の産業部門で特定されました。日本におけるデジタル トランスフォーメーションの経済的可能性を評価するために、2030 年には完全に普及しているというシナリオの下で、各テクノロジーの応用の経済価値を推定しました(図表 2)。

図表 1:

現在の研究で取り上げられている、大きな経済的可能性を持つ 8 つの変革的テクノロジー



コラム 1：
日本に変革をもたらす可能性のある 8 つのキーテクノロジー

新興テクノロジーとその潜在的な経済効果に関する広範な文献をもとに、労働者、企業、行政に変革をもたらす可能性がある 8 つのキーテクノロジーを特定しました[22]。ここでは、それらを一つずつ説明します。

- **モバイル インターネット**
  スマートフォンの急速な普及とそれに伴うモバイル インターネットの普及率上昇により、インターネット サービスの成長が世界的に加速しています。日本のモバイル インターネットは既に、アプリ経済や OTT（オーバー ザ トップ）サービス、モバイル コマース（または「M コマース」）などの新しいビジネス モデルの普及を後押ししていますが、モバイル インターネットの応用分野で日本ではまだ本格的に普及していないものがいくつかあります。例えば、医療・福祉部門でのモバイル遠隔医療アプリケーションの利用や、公共サービスを効率的に提供するためのスマートフォンを使った行政の電子サービスの利用などが挙げられます。

- **クラウド コンピューティング**
  クラウド コンピューティング テクノロジーとは、インターネットを介して情報技術（IT）リソースを提供することを指します。このテクノロジーによって個人や企業は、強力な計算能力やデータ ストレージ、管理ツールなどのテクノロジー サービスをニーズに合わせて利用できます。特に中小企業の場合、物理的なデータ センターやサーバーを購入して、所有し維持するには費用負担が法外に大きくなります。またパブリック クラウドのホスティングによって、生産性を高めるオーダーメイドのツール提供やセキュリティの強化、オンデマンドでのリソース利用が可能となり、その結果、生産性が向上します。さらに、AI や機械学習など、その他テクノロジーを活用する上でもクラウド コンピューティングは必須となっています。

- **ビッグ データ**
  ビッグ データとその分析とは、多くの場合はリアルタイムあるいはそれに近い形で膨大な量のデータを分析し、インサイトを抽出し、それに基づいて行動できることを指します。労働者や企業が顧客の嗜好をより効果的に分析し、顧客満足度を高めるのには、予測分析が役立ちます。予測分析から得られた情報をもとに、企業は顧客のエンゲージメントを高めるために対象を絞ってプログラムを設計することができます。

- **人工知能（AI）**
  AI とは、学習し、適応していくことができるコンピューター プログラムのことです。AI を活用することでコンピューターが問題を認識、学習、推論し、解決に向けた意思決定を手助けしてくれるので、私たち人間は大規模な情報の内容をより深く理解できるようになります[23]。AI の応用例には、バーチャル アシスタントや自律走行車、音声認識ツールなどがあります。

- **金融テクノロジー（フィンテック）**
  デジタル金融サービス（DFS）と呼ばれることもあるフィンテックは、その普及によって預金や決済が簡単にできるようになったり、ローンや貯蓄、投資のような、さらに高度な金融商品が個人でも利用できるようになったりと、金融サービス部門の活性化に貢献しています。さらに、キャッシュレス決済を可能にするフィンテックは、消費・小売・接客部門など、金融以外の部門の成長をさらに後押しする役割も果たしています。

- **モノのインターネット（IoT）とリモート センシング**
  IoT システムとは、センサーやソフトウェアなどのテクノロジーが組み込まれた物理的な物体（「モノ」）が、インターネットを介して他の機器やシステムと接続し、データ

22. 参考文献：McKinsey Global Institute（2013 年）、『Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy（破壊的テクノロジー：生活とビジネス、世界経済を変革する進歩）』参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies／Wilkinson（2019 年）、「5 frontier technology trends shaping international development（国際開発を支える 5 つのフロンティア テクノロジーの動向）」、Bond News。参照先：https://www.bond.org.uk/news/2019/06/5-frontier-technology-trends-shaping-international-development／Google および AlphaBeta（2020 年）、『The Digital Sprinters: Public policies to support economic development through digital technologies（デジタル スプリンター：デジタル技術による経済発展を支える公共政策）』参照先：https://alphabeta.com/our-research/the-digital-sprinters-capturing-a-us34-trillion-through-innovative-public-policy/

23. Microsoft（2018 年）、『The future computed（コンピューター化される未来）』
参照先：https://blogs.microsoft.com/wp-content/uploads/2018/02/The-Future-Computed_2.8.18.pdf



を交換するネットワークのことです。このようなシステムは、接続されたモノやマシンのパフォーマンスを監視したり、管理したりすることができます[24]。IoT は、大きな経済成長の可能性がある様々な部門で応用されています。例えば、ウェアラブル デバイスは心身の健康状態の観察と維持に役立ち、公衆衛生にかかる費用の削減につながります。IoT を使えば、建物のエネルギー消費を監視して最適化できます。農場で IoT センサーを使用すれば、資源をより効率的に利用しながら収穫量を増やすことができ、工場であれば健康面や安全面でのパフォーマンスを向上させることができます。

- **先進ロボティクス**
  日本のような成熟した経済圏では、単純なロボットが工場の主流になってきましたが、先進ロボティクスの出現により、ロボットができる作業の幅はさらに広がっています。従来のロボットに比べて先進ロボティクスは、認識機能や統合性、適応性、移動性の面で優れています[25]。このような進化により、セットアップや再構成が短期間に行えるようになり、より効率的で安定した運用が可能になります。例えば製造部門では、先進ロボティクスの導入によって工場とサプライ チェーンの両方で生産性と柔軟性が向上し、変化する顧客のニーズに生産者が迅速に対応できます。

- **付加製造**
  付加製造とは、材料を何層にも重ねて三次元（3D）の物体を作るテクノロジーのことです。短期間での納入が求められる、複雑で少量の部品を扱うことができるなど、付加製造には様々なメリットが考えられます[26]。

24. MGI（2019 年）、『The rise of Digital Challengers - How digitisation can become the next growth engine for central and eastern Europe（デジタル チャレンジャーの台頭 - デジタル化が中欧・東欧の次の成長エンジンになるには）』
参照先：https://digitalchallengers.mckinsey.com/files/McKinsey%20CEE%20report_The%20Rise%20of%20Digital%20Challengers.pdf
25. Boston Consulting Group（2019 年）、『Advanced robotics in the factory of the future（未来の工場における先進ロボティクス）』
参照先：https://www.bcg.com/publications/2019/advanced-robotics-factory-future
26. Sharp（2019 年）、「Is additive manufacturing the right choice for your electronic assembly?（電子部品の組み立てに付加製造は適しているか?）」JJS Manufacturing のブログ。
参照先：https://blog.jjsmanufacturing.com/additive-manufacturing-electronic-assembly

図表 2:

デジタル トランスフォーメーションによる日本の経済効果の規模を測るために特定した 10 部門における 40 件のデジタル テクノロジーの活用

農業・ 食品
- 精密農業
- IoT を活用したサプライ チェーン マネジメント
- 食品安全性

消費・小売・接客
- チャネルのデジタル化
- IoT を活用した在庫管理
- ホテルでの自動化と AI による顧客サービス
- 旅行パターンのデータ分析
- オンライン食品飲料配達

教育・訓練
- e キャリア センターとデジタル ジョブ プラットフォーム
- オンラインの再訓練プログラム
- パーソナライズされた学習

金融サービス
- ビッグ データ分析
- レグテック
- デジタル バンキング サービス

行政
- 電子サービス
- クラウド コンピューティング
- 電子調達
- 地理的情報システムによる徴税
- 政府による移転支出のためのデータ分析

医療・福祉
- 患者の遠隔監視
- 偽造された調合薬の検出
- スマート医療機器
- 遠隔医療
- データに基づく公衆衛生上の介入
- 電子記録

インフラ
- スマート グリッド
- 5D BIM およびプロジェクト管理テクノロジー
- 予知保全
- スマート ビルディング

製造
- ビッグ データ分析
- 付加製造
- IoT を活用したサプライ チェーン マネジメント
- ロボティクスおよび自動化

資源
- 予知安全
- 予知保全
- 採掘作業でのスマートな探査と自動化

輸送 サービス
- スマート ロード
- スマート ポート
- 自律走行車
- 地理空間サービス

主要テクノロジー
- モバイル インターネット
- 先進ロボティクス
- クラウド コンピューティング
- AI
- フィンテック
- 付加製造
- ビッグ データ
- IoT

40 件の テクノロジー導入による経済価値を総合的に考慮すると、デ**ジタル技術は 2030 年までに日本で年間 67 兆 7000 億円(6280 億米ドル)の経済価値を生み出す可能性がある**と推定されます[27]。これは、2020 年の日本の GDP の 13 %に相当するかなりの価値です(図表 3)。総経済価値の約 43 %、つまり 29.3兆円(2,720億米ドル)を中小企業が生み出すと推定されています[28]。

日本では、消費・小売・接客部門がテクノロジーの最大の経済的恩恵を享受すると予測されています。この部門では 2030 年に年間 15 兆 5000 億円(1440 億米ドル)の経済効果を得られると推定されていますが、これはデジタルによって日本にもたらされる経済効果全体の約 23 %に相当します[29]。その他の部門では、医療・福祉(12 兆 9000 億円、1197 億米ドル)、行政(12 兆 2000 億円、1116 億米ドル)、製造(10 兆円、928 億米ドル)、教育・訓練(6 兆 2000 億円、577 億米ドル)などが上位を占めています[30]。

デジタル技術がこれらの部門にもたらす主な機会には、次のようなものがあります。

- **消費・小売・接客部門:**
  日本の大手小売業や飲食業の多くは、提供する商品をデジタル化し、より多くの顧客に利用してもらうために、e コマース マーケットプレイスやモバイル アプリケーションなどのオンライン プラットフォームを活用し始めています。小売業界では、デジタル チャネルを利用すると商品のマーケティングや販売における生産性は 6〜15 %向上すると推定されています。これは、必要人員の削減や在庫の効率化、不動産コスト(店舗の賃貸料など)の削減によるものです[31]。また観光・接客業界でも、様々なテクノロジーの応用によって生産性を向上しています。ホテルでは、AI を活用した会話型インターフェースでチェックインやチェックアウトの手続きを簡単に行うことができ(ある調査では、手続きに要する時間が AI によって最大 70 %減らせることがわかっています)[32]、スタッフはよりパーソナライズした顧客サービスの提供に集中できます[33]。例えば、東京に拠点を置く AI スタートアップ企業の Empath は、言語に関係なくリアルタイムで人の声から感情を識別する音声認識ソフトウェアを開発しました。このソフトウェアを使うと、コール センターのエージェントは、電話をかけてきた人の感情を汲み取って、より効果的に問題を解決できます。過去のケース スタディでは、このプラットフォームを利用することでセールス コンバージョンが 400 %近く向上し、従業員の残業が 20 %削減されました[34]。その他にも、ビッグ データ分析によって観光業界のマーケティングやサービス提供の取り組みが大きく後押しされる可能性があります。旅行会社は、生活者の嗜好に関するデータを活用して分析を行うことで、見込み客に対してより対象を絞り込んだプロモーションを行い、収益を改善させることができます。例えば、旅行代理店の日本旅行は、訪問者の検索クエリに基づいたツアー パッケージをデジタルでの検索連動型広告で提案しました。同社では、キーワード数を約 80 %増やすことで、よりカスタマイズされた提案を行えるようになり、2019 年のコンバージョン コストを 9 %削減させることに成功しました[35]。同様に、旅行代理店の楽天トラベルでは、商品やサービスに関連する特定のキーワードや URL、アプリなどを追加して同社のオンライン動画キャンペーン用にカスタム オーディエンスを設定した結果、ウェブサイトのトラフィックが 22 %増加しました[36]。同じく旅行代理店の阪急交通社では、商品の購入や広告配信に関するデータを活用して、コンバージョン率が高いと思われる顧客を

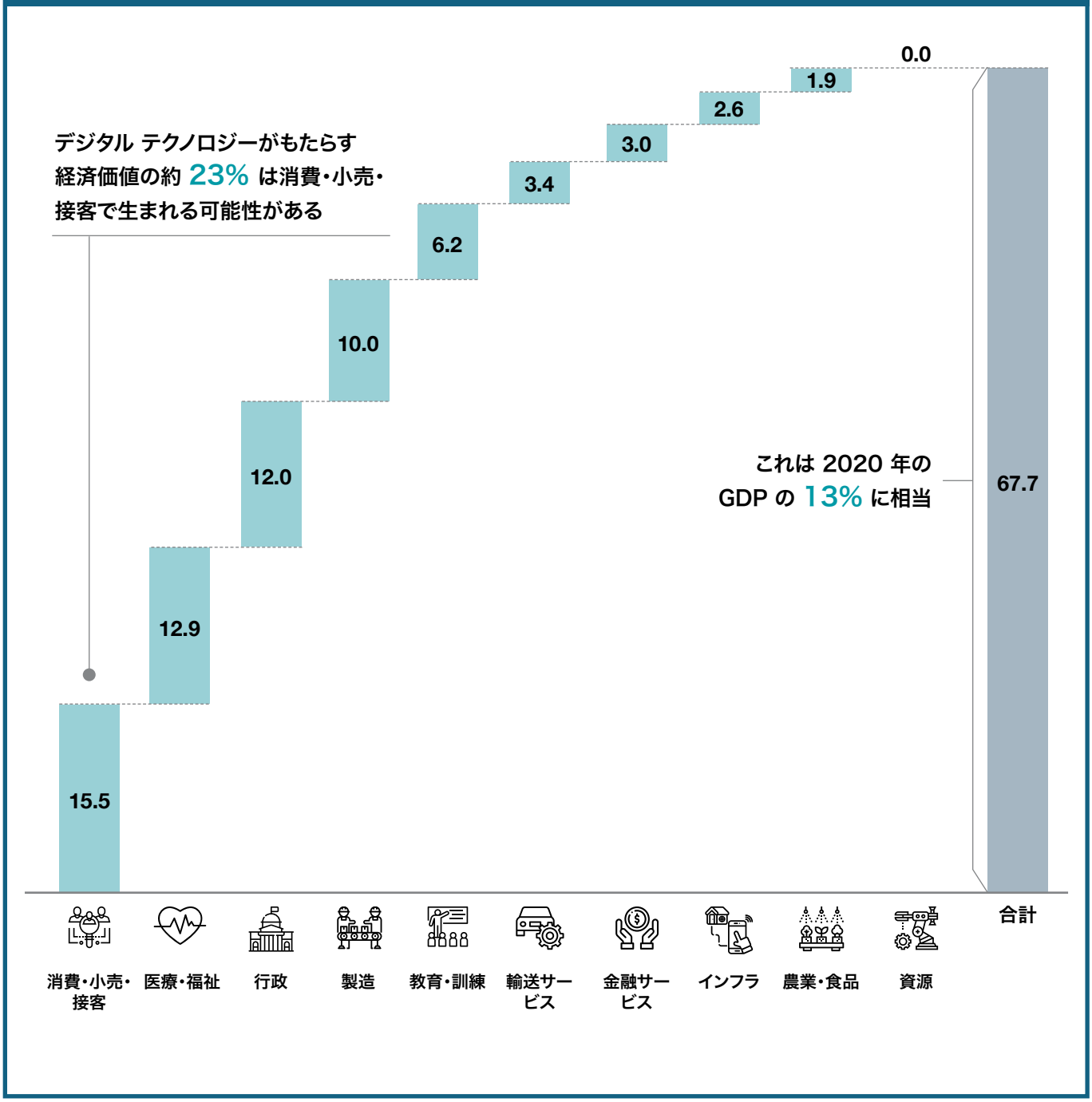


27. この推定値は、GDP や市場規模(収益)を示すものではなく、GDP の増分や生産性の向上、コストの削減、時間の節約、収益の増加、賃金の上昇、徴税の増加などの経済効果を示すものです。
28. 中小企業のデジタル活用によって生まれる価値は、各分野の中小企業がもたらした総付加価値合計のシェアで計算されます。
参照先: e-Stat (2016)『2016 経済センサス-活動調査報告 (2016年)』https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200553&tstat=000001095895&cycle=0&tclass1=000001106235&tclass2=000001106275&tclass3=000001114495&tclass4val=0
29. AlphaBeta の分析に基づく情報です。測定方法の理論の詳細については、付録 A を参照してください。
30. AlphaBeta の分析に基づく情報です。測定方法の理論の詳細については、付録 A を参照してください。
31. McKinsey Global Institute(2013 年)、『Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy(破壊的テクノロジー:生活とビジネス、世界経済を変革する進歩)』参照先:https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies
32. シンガポール政府観光局(2019 年)、「Industry-wide initiatives to transform hotels for sustainable growth(持続的成長に向けてホテルを変革するための業界横断的イニシアチブ)」
参照先: https://www.stb.gov.sg/content/stb/en/media-centre/media-releases/industry-wide-initiativestotransformhotelsforsustainablegrowth.html
33. 企業・技術革新・雇用省(2018 年)、『Artificial Intelligence: Shaping a future New Zealand(人工知能:将来のニュージーランドを形作る)』
参照先:https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/5754-artificial-intelligence-shaping-a-future-new-zealand-pdf
34. Forbes(2019年)、「Japan is pioneering machine interfaces that are hardwired for kindness(日本が先駆ける優しさを備えたマシン インターフェース)」
参照先:https://www.forbes.com/sites/japan/2019/09/02/japan-is-pioneering-machine-interfaces-that-are-hardwired-for-kindness/?sh=d5521b0421d2
35. Think with Google(2020 年)、「1905年創業の日本旅行はどうやってデジタル推進力を発揮したのか ― 効率と成長を両立させる組織の動かし方とは」
参照先:https://www.thinkwithgoogle.com/intl/ja-jp/marketing-strategies/search/nihon-ryoko/
36. Think with Google(2020 年)、「旅行検討者の興味に寄り添った多様な動画広告のビジネスインパクト - 楽天トラベルの事例から」
参照先:https://www.thinkwithgoogle.com/intl/ja-jp/marketing-strategies/video/rakuten-travel/

図表 3:

2030 年までに、日本におけるデジタル テクノロジーの経済価値は年間最大 67 兆 7000 億円(6280 億米ドル)に上る可能性

デジタル テクノロジーがもたらす潜在的な部門別年間経済価値[1]
単位:兆円、2030 年



1. この推定は、GDP や市場規模(収益)を示すものではなく、GDP の増分や生産性の向上、コストの削減、時間の節約、収益の増加、賃金の上昇、徴税の増加などの経済効果を示すものです。この分析では 40 件のテクノロジーの活用が考慮されています。

注記:四捨五入の関係で数字が合わない場合があります。

情報源:AlphaBeta の分析

特定し、優先的に広告を配信しました。その結果、20 倍の効果があったということです[37]。ある調査によると、独自のデータを統合してパーソナライズされた観光体験を提供することで、旅行会社は 6〜10 %の収益増加を実現したことがわかっています[38]。

- **医療・福祉部門:**
  官民の医療機関がデジタル技術を活用することで、生産性の向上や公衆衛生の改善につながる大きな可能性があります。新興のインテリジェントな医療サービスでは、患者、モバイル アプリ、医療サービス提供者、およびパートナーの間で標準化されたデータ交換が可能になります。例えば、日本の医療技術スタートアップ企業である Ubie は、AI による問診票を作成して、医師の診察を受ける前に患者の情報を収集しました。患者の情報があることで、医師は患者の診察や診断の効率を上げることができます。Ubie を導入した結果、医師の診察時間が 50 %短縮され、患者の平均待ち時間も短縮されました[39]。またMcKinsey Global Institute は、遠隔患者監視テクノロジーによって患者の経過観察を目的とした不要な入院がなくなり、慢性疾患の治療費を 10〜20 %削減できると推定しています[40]。また、生活者の間で自身の健康状態を把握したいという意識が高まっていることもあり、コネクテッド インプラントやウェアラブル端末、家庭用健康管理機器などの医療用スマート デバイスが進歩することで、患者が健康状態を自己管理できるようになる可能性があります。同時に個別予測医療サービスにおいても、こうしたテクノロジーから得られるデータを活用すれば、患者が自身の健康状態についてより説明しやすくなるでしょう。スマート デバイスの使用によって、高所得国における障害調整生命年(DALY)[41] が毎年 1 %削減されると推定されています[42]。

- **行政部門:**
  日本政府は、さまざまなデジタル技術を活用することで、提供するサービスとコスト効率の向上を図ることができます。日本の行政機関における事務作業のうち、デジタル化されているものは 12 %にも達していません。政府の規制改革推進会議は、行政機関の業務を手作業で管理する場合の費用は、現時点で毎年 3 億 2300 万労働時間に値すると推定しています。これを賃金コストに換算すると約 800 万米ドルになります[43]。管理業務を電子的に提供・管理することで、大幅なコスト削減が期待できます。行政サービス部門でもう一つ重要なテクノロジー導入例として、クラウド コンピューティングの利用が挙げられます。物理的なデータ センターやサーバーを購入して、所有し維持する代わりに、インターネット上でオンデマンドの IT リソースを提供することで、行政機関は情報技術(IT)用のハードウェアや機器の費用を大幅に削減できます。また、ビッグ データ分析を行えば、行政は収集した膨大なデータを分析し、より正確な予測とインテリジェントな意思決定を行えます。多くの文献では、このようなテクノロジー導入が民間企業にもたらす変革のメリットに焦点が当てられがちですが、公共部門でも多くの分野での予測分析や高度な分析が可能です。これには、不適切な支払いの削減や、税務法令遵守による税収の増加、政策の成果と追跡の改善なども含まれます。例えば日本政府は、金融サービス分野のベストプラクティスを参考に、分析を用いて支払いの整合性を確保し、不正を減らすことができます。世界の政府が行う移転支出の 5〜10 %が不適切な支払いであると推定されていますが、ビッグ データ分析を導入することで、そのような支払いを大幅に削減できる可能性があります[44]。

- **製造部門:**
  ビッグ データ分析や付加製造、IoT に対応したサプライ チェーン管理、先進ロボティクスなどのテクノロジーの導入は、製造部門に大きな経済価値をもたらす可能性があります。ビッグ データ分析を活用して需要予測や生産計画を改善し、顧客のニーズに応える効率を高めることで、製造業の利益率は 2〜3 %向上すると推定されています[45]。例えば、日本の小売企業ファーストリテイリングは、日本の物流システム プロバイダーのダイフクと連携し、倉庫と物流システムを自動

37. Think with Google(2019 年)、「阪急交通社が広告投資の優先付けを見直し費用対効果を 20 倍に向上」
参照先:https://www.thinkwithgoogle.com/intl/ja-jp/marketing-strategies/programmatic/hankyu/

38. Boston Consulting Group(2020 年)、「Bionic Revenue Management in Travel and Tourism(旅行・観光業における生体工学に基づく収益管理)」
参照先:https://www.bcg.com/publications/2020/bionic-revenue-management-travel-tourism

39. Ubie(2021 年)、「Arm your clinic to stand out - By introducing ICT tools like Ubie(クリニックを差別化する手段 - Ubie などの ICT ツールの導入)」
参照先:https://ubie.life/dxR7SjPv/FJMYRRLP

40. McKinsey Global Institute(2013 年)、「Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy(破壊的テクノロジー:生活とビジネス、世界経済を変革する進歩)」参照先:https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies

41. 障害調整生存年(DALY)とは、疾病負荷を総合的に表す指標で、体調不良や障害、早期死亡によって失われた年数で表されます。

42. McKinsey Global Institute(2018 年)、『Smart cities: Digital solutions for a more liveable future(スマート シティ:より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション)』
参照先:https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

43. 参考文献:The Straits Times(2020 年)、「Japan PM Yoshihide Suga aims to get flagship digital agency running by autumn 2021: Media(菅義偉首相、2021 年秋までに最重要課題のデジタル庁の運営を目指す:メディア)」参照先:https://www.straitstimes.com/asia/east-asia/japan-pm-yoshihide-suga-aims-to-get-flagship-digital-agency-running-by-autumn-2021/ロイター(2020 年)、「Twenty years on, Japan government's digital ambitions still stuck in piles of paper(20 年経っても日本政府のデジタル化の野望は紙の山に埋もれている)」参照先:https://www.reuters.com/article/us-japan-economy-digital-idUSKCN24P0J0

44. McKinsey Center for Government(2017 年)、『Government productivity: Unlocking the $3.5 trillion opportunity(行政機関の生産性:3 兆 5000 億ドルの機会を生み出す)』
参照先:https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/The%20opportunity%20in%20government%20productivity/Government-Productivity-Unlocking-the-3-5-Trillion-Opportunity-Full-report.pdf?shouldIndex=false

45. McKinsey Global Institute(2011 年)、『Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity(ビッグ データ:イノベーション、競争、生産性にとっての次のフロンティア)』
参照先:https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation

化しました。これまでファーストリテイリングの倉庫には、冬物衣料が数ヶ月前に納品されていたため、高額な保管費用を支払っていたのですが[46]、物流センターが 24 時間稼働するようになり、非効率を改善しました。日本は、60 歳以上の労働者の割合が 21 %と、経済協力開発機構（OECD）加盟国の中で最も高くなると予測されていますが[47]、労働集約型の製造作業を代行する産業のオートメーションとロボティクスは、日本の高齢化と労働力減少に対抗できる大きな可能性を秘めています。同時に、個々の労働者にとっても、そのような作業に費やす時間が減ることで、より価値の高い活動に集中できるようになり、賃金が上がり、仕事に対する満足度が高くなるというメリットもあります。また産業用ロボティクスは、単調で反復的な作業を自動化することで、2015 年から 2065 年にかけて毎年、世界の GDP の 0.8～1.4 %に相当する生産性の向上に貢献すると見られています[48]。

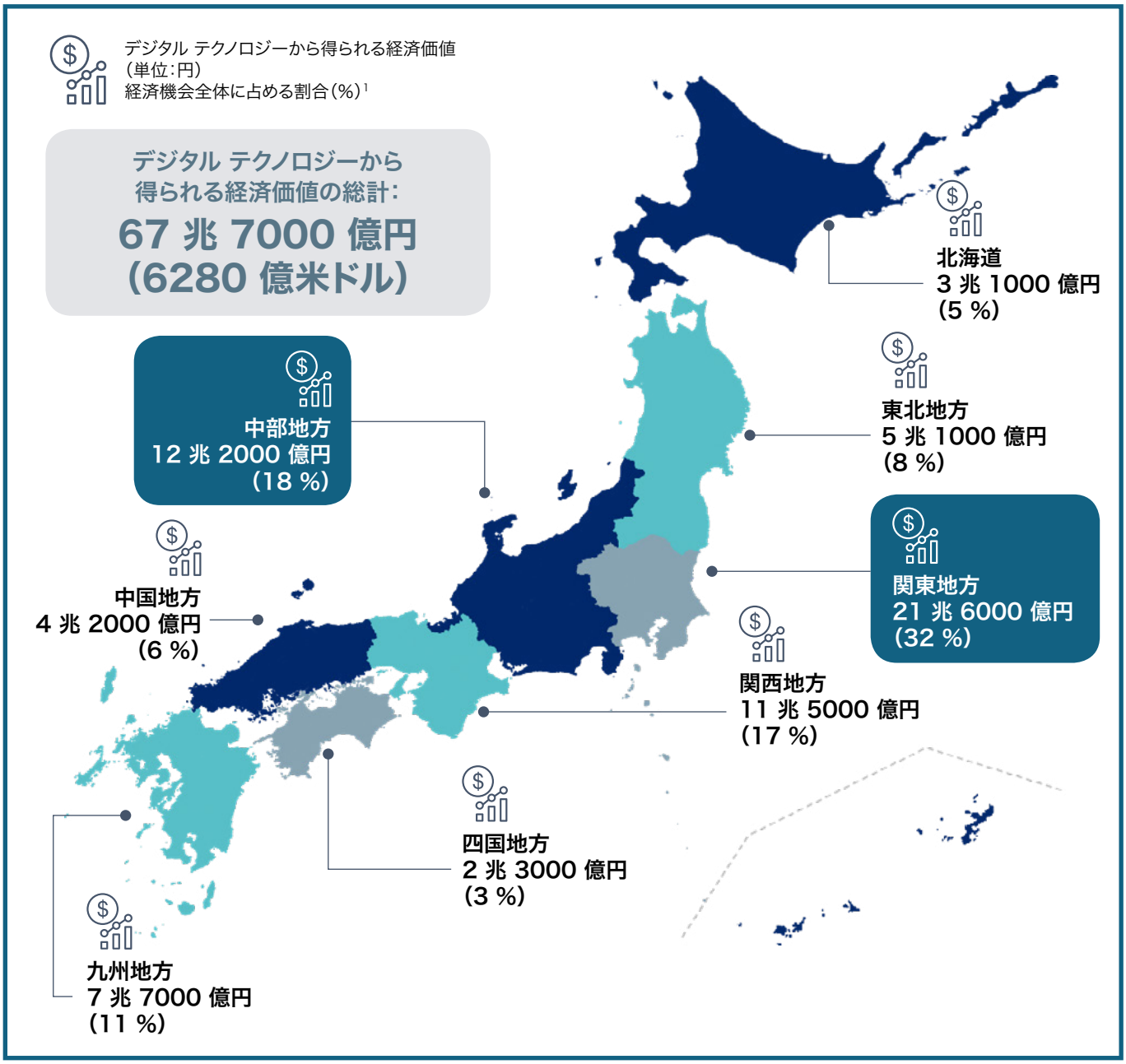
- **教育と訓練部門：**
  デジタル技術によって教育の質が向上し、教育を受けられる人が増えることが期待されていますが、雇用市場における需要と供給のマッチングも促進します。例えば、ビッグ データや分析を活用して、各生徒の弱点に合わせてパーソナライズした学習計画を作成したり、強みを伸ばすためのプログラムを特定したりすることが可能です[49]。パーソナライズされた教育ツールやプログラムを全国的に導入することで、学習成果が向上し、最終的には経済面で熟練労働者の供給改善につながり、高所得国の国内雇用率が毎年 0.5 %向上することがわかっています[50]。教育システム以外にも、デジタルの人材プラットフォームやオンライン職業指導センターは、労働市場の効率を高め、情報の非対称性を解決する重要なデジタル ツールです。求職者と雇用者のネットワークが拡大することで生まれる相乗効果により、デジタル化されたジョブ プラットフォームに集まる就労の機会が増えることで、求職者にとっての選択肢が増え、相応な賃金についての理解も深まっています。デジタル化されたプラットフォームを活用した検索時間の短縮やジョブ マッチングの改善により、日本では 2030 年までに雇用が 1.6 %増加すると予測されています[51]。

日本のデジタル技術がもたらす経済効果のうち[52]約 50 %（33 兆 8000 億円または 3130 億米ドル）は 8 つの地方のうち 2 つの地方に集中する可能性が高く、デジタル格差の可能性が懸念されます（図表 4）。関東地方と中部地方には、東京都（東京都区部がある）や愛知県（日本第 4 の都市名古屋がある）、神奈川県（横浜がある）などの主要都県や大都市があり、日本の経済活動を牽引しています[53]。したがって、このような懸念は、デジタル化の地域格差を考えると驚くべきことではありません。その原因の一つに、デジタル インフラへのアクセスが地域によって異なることがあります。例えばブロードバンド インターネットの普及率は、東京都、大阪府、名古屋市など人口の多い大都市圏で高く（世帯のブロードバンド加入率は 55 %以上）、人口の少ない周辺地域では低くなっています（世帯のブロードバンド加入率は 10～45 %）[54]。このような農村部でブロードバンド サービスを展開する上での大きな課題は、ブロードバンド加入者と最寄りのアクセス ポイントとの間の接続が非効率的であることを意味する「ラスト マイル」問題として特徴付けられています。山の多い地形が原因で、農村部では長い通信回線が必要になる上、人口も少ないため、通信会社の収益はさらに低下します[55]。その結果、農村部の学校では休校中にオンライン授業に切り替えるためのデジタル機能がありません。多くの学校では、オンライン学習を行うために必要な機器や Wi-Fi 環境が整っていないのです。新型コロナウイルス感染症のパンデミックで学校が閉鎖された際、オンライン授業を開始した地方自治体は、東京都を含めてわずか 5 %に過ぎず、それ以外の地方の生徒は学校の再開を待つしかありませんでした[56]。このデジタル 格差を解消するため、平井卓也デジタル改革担当大臣は、高齢化社会や大都市以外に住む人々に配慮した社会を実現するために、デジタル庁として「誰も取り残さない」という政策を遂行することを強調しました[57]。

46. 世界経済フォーラム（2018 年）、「Uniqlo replaced 90% of staff at its Tokyo warehouse with robots（ユニクロは東京にある倉庫のスタッフの 90 %をロボットに置き換えた）」参照先：https://www.weforum.org/agenda/2018/ten/uniqlo-replaced-90-of-staff-at-its-newly-automated-warehouse-with-robots
47. OECD（2015 年）、『Workforce ageing in OECD countries（OECD 加盟国における労働力の高齢化）』参照先：https://www.oecd.org/els/emp/2080254.pdf
48. McKinsey & Company（2017 年）、『A future that works: Automation, employment, and productivity（機能する未来：自動化、雇用、生産性）』参照先：https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/a-future-that-works-executive-summary-mgi-january-2017.ashx
49. McKinsey Global Institute（2015 年）、『A labour market that works: Connecting talent with opportunity in the digital age（機能する労働市場：デジタル時代に人材と機会を結びつける）』参照先：https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/connecting-talent-with-opportunity-in-the-digital-age
50. McKinsey Global Institute（2018 年）、『Smart cities: digital solutions for a more livable future（スマート シティ：より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション）』参照先：https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/Smart%20cities%20Digital%20solutions%20for%20a%20more%20livable%20future/MGI-Smart-Cities-Full-Report.pdf
51. McKinsey Global Institute（2015 年）、『A labor market that works: Connecting talent with opportunity in the digital age（機能する労働市場：デジタル時代に人材と機会を結びつける）』参照先：https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/Employment%20and%20Growth/Connecting%20talent%20with%20opportunity%20in%20the%20digital%20age/MGI_Online_talent_A_labor_market_that_works_Full_report_June_2015.ashx
52. 2030 年における日本の様々な地方へのデジタル機会の分布予測は、2019 年から 2030 年までの各地方の経済活動の程度や構成比を一定とする仮定に基づいています。
53. 東京都と神奈川県は、GDP への貢献度が高い上位 5 つの都道府県にランクインしています。統計で見る日本（2020 年）、参照先：https://www.e-stat.go.jp/
54. Yoshio Arai et Sae Naganuma（2010）『The geographical digital divide in broadband access and governmental policies in Japan: three case studies. https://journals.openedition.org/netcom/453
55. アライ・ヨシオ。ナガヌマ・サエ。サタケ・ヤスカズ。（2012 年）、『Local government broadband policies for areas with limited Internet access（インターネット アクセスが制限される地域のための地方自治体のブロードバンド政策）』https://journals.openedition.org/netcom/1091
56. Nikkei Asia（2020 年）、「Japan's students left behind as the world embraces online classes（世界がオンライン授業を活用する中で、日本の学生は取り残されている」参照先：https://asia.nikkei.com/Business/Education/Japan-s-students-left-behind-as-world-embraces-online-classes
57. 公益財団法人フォーリン・プレスセンター（2021 年）、「Magazine Articles of the Month: Lose No Time in Reforms for Digital Transformation（今月の雑誌から：デジタル化実現へ「待ったなし」の改革）」参照先：https://fpcj.jp/j_views/magazine_articles/p=86000/

図表 4:

2030 年に予測される国内のデジタル機会の 50 %は 8 地方のうち 2 つの地方に集中し、デジタル格差の解消が重要であることを示している



1. 割合は、「統計で見る日本」の各地方の GDP シェアと企業数を用いて算出しています。詳しくは、測定方法の理論のスライドをご覧ください。

1.2 新型コロナウイルス感染症の経済的影響に対処するためにはテクノロジーが不可欠

新型コロナウイルス感染症のパンデミックは日本の経済に大きな打撃を与えました。日本は 2020 年の第 2 四半期、つまり世界的な流行の兆しが見え始めた直後に緊急事態宣言を出して自宅待機を呼びかけたため、国内消費の減少と世界的な需要の減退の中で、27.8 %という過去最大の景気後退に見舞われました[58]。これは、日本の全企業の 99 %以上を占め、国の労働力の約 70 %を雇用する中小企業に深刻な影響を与えました[59]。帝国データバンクの調査によると、2020 年 2 月から 7 月の間に新型コロナウイルス感染症のパンデミックの影響で 500 社の日本企業が破産を宣告しましたが、その大半が外食産業(69 件)とホテル産業(53 件)によるものでした[60]。日本経済は、緊急事態宣言が解除された後の 2020 年第 3 四半期に 5 %回復したものの、ロイターの世論調査では、完全にパンデミック前の水準に戻るのは少なくとも 2022 年初頭になると予測されています[61]。

パンデミックによる日本への経済的影響は、主に輸出と家計消費の落ち込みによるものです[62]。世界第 4 位の輸出経済国である[63]日本は、米国や欧州経済などの主要貿易相手国が高い感染率に苦しみ続けている(それが輸出需要の減少につながっている)ことや、国境規制によって地域や世界のサプライ チェーンが混乱していることが原因となり、パンデミック中に特に大きな打撃を受けています。その結果、2020 年 11 月の米国向け出荷は前年同期比で 2 %以上減少し、輸出全体では 4 %以上の減少となりました[64]。日本は、感染症の波を封じ込めるために何度か人の移動を制限したため、生活者のほとんどは家に閉じこもり、外食や医療サービス、公共交通機関、エンターテイメントサービス、交際費などの支出が減少しました[65]。家計調査によると、2020 年 10 月の家計消費は前期比で 8 %以上の減少となり、日本では過去最大の減少幅となりました[66]。

企業や労働者がこのような危機に対処するためには、テクノロジーの採用が不可欠になります。**日本のデジタル化がもたらす総額 67 兆 7000 億円(6280 億米ドル)のうち、69 %に相当する 46 兆 8000 億円(4340 億米ドル)は、企業や労働者が新型コロナウイルス感染症の影響を軽減するためのテクノロジーによるものであるとされています**(図表 5)。

46 兆 8000 億円(4340 億米ドル)という数字は、パンデミック中やポスト コロナ時代においてもビジネスを円滑に進め、繁盛するためにあらゆるテクノロジーを導入した場合の合計価値です。そのようなテクノロジーの活用によって可能になるチャネルとしては以下の 3 つが挙げられます(図表 6)。

- **リモート ワークを導入して事業を継続する。**
  職場では労働者の安全を守るための予防措置がとられ、無期限のリモート ワークに切り替えた企業もありますが、結果として多くの企業では現場の労働力が減少し、業務能力が低下しています。しかし様々なデジタル技術を使って同僚間の仮想的なコラボレーションや生産プロセスの自動化を行ったり、物理的な作業を現場から離れて遠隔制御したりすることで、このような状況下でも事業の継続が可能です。このようなテクノロジーの活用例としては、ホテルでの自動化や AI による顧客サービス、患者の遠隔監視、製造部門でのロボティクスや自動化などが挙げられます。このようなテクノロジーを 2030 年までに全面的に採用した場合、合計で年間 26 兆 6000 億円(2460 億米ドル)の経済価値があると予測されます(図表 6)。接客業界では、パンデミック後の観光アクティビティを安全に回復させるために、顧客のチェックインやサービス手続きに AI を活用することで、人との接触を

58. Nikkei Asia(2020 年)、「Japan GDP contracts annualized 27.8% in April-June(日本の 4-6 月期 GDP は年率 27.8 %で縮小)」参照先:https://asia.nikkei.com/Economy/Japan-GDP-contracts-annualized-27.8-in-April-June
59. 経済産業省(2019 年)、『2019 年版中小企業白書』参照先:https://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/2019/PDF/chusho/00Hakusyo_zentai.pdf
60. Nippon(2020 年)、「COVID-19 bankruptcies hit 500 in Japan(日本で新型コロナウイルス感染症による倒産件数が 500 件に達する)」参照先:https://www.nippon.com/en/japan-data/h00818/
61. Nasdaq(2020 年)、「Poll – Japan's economy needs years to return to pre-pandemic levels(世論調査 - 日本経済がパンデミック前の水準に戻るには数年を要する)」参照先:https://www.nasdaq.com/articles/poll-japans-economy-needs-years-to-return-to-pre-pandemic-levels-2020-12-14
62. 2018 年の日本の GDP に占める家計消費の割合は 55.6 %でした。情報源:OEC(2020 年)、「Japan(日本)」参照先:https://oec.world/en/profile/country/jpn/The Global Economy(2020 年)、「Japan: Household consumption, percent of GDP(日本:家計消費、対 GDP 比)」参照先:https://www.theglobaleconomy.com/Japan/household_consumption/
63. World's Top Exports(2019 年)、「Japan's top trading partners(日本の主要貿易相手国)」参照先:http://www.worldstopexports.com/japans-top-import-partners/#:~:text=The%20world's%20fourth%2Dlargest%20exporter,increase%20from%202015%20to%202019.
64. Nikkei Asia(2020 年)、「Japan exports post record 24th straight month of decline(日本の輸出が過去最長の 24 か月連続で減少)」参照先:https://asia.nikkei.com/Economy/Japan-exports-post-record-24th-straight-month-of-decline#:~:text=TOKYO%20 (Reuters)%20%2D%2D%20Japan's%20exports,the%20world's%20third%2Dlargest%20economy.
65. 日本経済研究センター(2020 年)、「コロナが家計消費に与えた影響」参照先:https://www.jcer.or.jp/j-column/column-saito/2020112-2.html
66. 日本経済研究センター(2020 年)、「コロナが家計消費に与えた影響」参照先:https://www.jcer.or.jp/j-column/column-saito/2020112-2.html

最小限にして健康と安全への懸念を解消するだけでなく、スタッフの生産性を高め、全体としてより大きなサービス価値を生み出すことができます。顔認識システムを用いたシンガポールの「E-Visitor Authentication（電子訪問者認証）」（EVA）のようなリモート チェックインは、宿泊客の個人情報の確認にかかる時間を最大 70 %削減できると言われています[67]。それと同時に、現場のスタッフは煩雑な管理業務から解放され、顧客からのより複雑なリクエスト対応や顧客サービスのパーソナライズなど、より付加価値の高い業務に集中できるようになります。

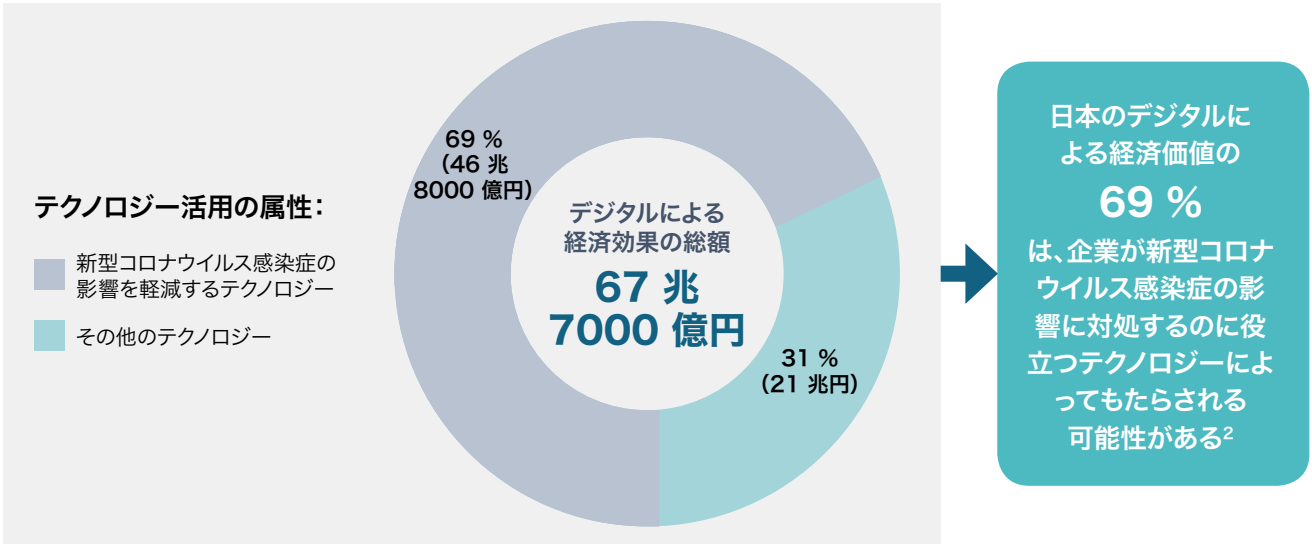
- **デジタル プラットフォームを通じて顧客との交流、取引、マーケティングを促進する。**
  新型コロナウイルス感染症の蔓延を防ぐためソーシャル ディスタンスが徹底されたことによって、物理的な交流に大きく依存している企業では、顧客との交流や取引が大幅に制限されました。顧客がオンラインのマーケットプレイスやサービスに移行するようになると、企業はテクノロジーを活用して、顧客との交流やマーケティングをオンラインで継続できるようになります。関連するテクノロジーの活用例としては、小売業に見られる Google ショッピングなどのデジタル e コマース プラットフォーム、飲食業のオンライン配達サービス、非接触型配送オプションを提供する企業をサポートする Google マイビジネス機能、人材紹介業の e キャリア センターやデジタル ジョブ プラットフォーム、医療・福祉部門の遠隔医療アプリなどが挙げられます。このようなテクノロジーを 2030 年までに全面的に採用した場合、合計で年間 16 兆 8000 億円（1550 億米ドル）の経済価値があると予測されます（図表 6）。コラム 2 では、新型コロナウイルス感染症が蔓延する中で、日本の飲食業がデジタル技術を活用してマーケティングに成功した例を紹介します。

- **パンデミックがもたらした世界的および地域的なサプライチェーンの混乱の中で、物流の障壁を軽減する。**
  緊急事態宣言によって重要な原材料や部品の供給が停止したり、主要な部品の納入が遅れたりと、企業はサプライ チ

図表 5:

総額 67 兆 7000 億円（6280 億米ドル）のデジタルによる経済価値のうち、69 %は企業が新型コロナウイルス感染症の影響を軽減するのに役立つテクノロジーがもたらす

デジタル テクノロジーがもたらす経済価値の割合（%）[1]
テクノロジーの特性別、2030年



1. この推定は、GDP や市場規模（収益）を示すものではなく、GDP の増分や生産性の向上、コストの削減、時間の節約、収益の増加、賃金の上昇、徴税の増加などの経済効果を示すものです。この分析では 40 件のテクノロジーの活用が考慮されています。

2. これは、新型コロナウイルス感染症のパンデミックの影響を受けながらも、企業が事業を継続し、業績を向上させることを可能にするテクノロジーの活用を指します。例えば小売業では、小売プラットフォームのデジタル化（e コマース）を活用することで、行政による社会的制約やパンデミックによる人出の減少があっても、企業は商品やサービスの販売を継続できます。

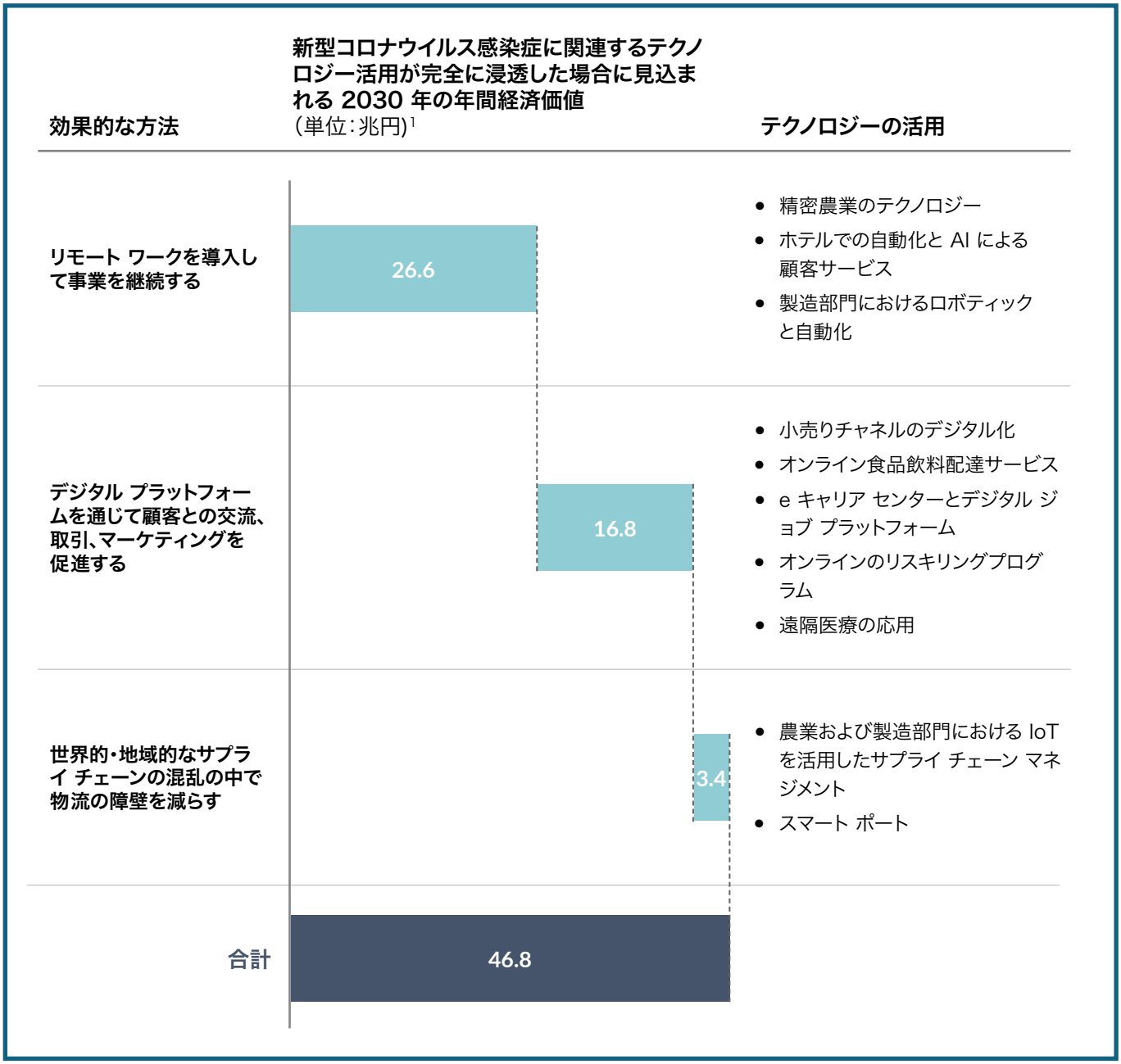
注記：四捨五入の関係で数字が合わない場合があります。

情報源：AlphaBeta の分析

67. The Straits Times（2019 年）、「Faster check-in at Singapore hotels with new automated facial recognition system（シンガポールのホテルが新しい自動顔認識システムでチェックイン時間を短縮）」参照先：https://www.straitstimes.com/singapore/speedier-check-in-process-for-hotels-possible-with-new-automated-facial-recognition-system

図表 6:

企業が新型コロナウイルス感染症の影響を軽減するのに役立つテクノロジーを活用することで、2030 年までに最大で 46 兆 8000 億円(4340 億米ドル)の年間経済価値が生まれる可能性がある



1. この推定は、GDP や市場規模(収益)を示すものではなく、GDP の増分や生産性の向上、コストの削減、時間の節約、収益の増加、賃金の上昇、徴税の増加などの経済効果を示すものです。この分析では 40 件のテクノロジーの活用が考慮されています。

注記:四捨五入の関係で数字が合わない場合があります。

情報源:AlphaBeta の分析

コラム 2:
京都ビア ラボ:パンデミックの最中、実店舗型飲食業者がビジネス モデルを改革してデジタル チャネルを統合

新型コロナウイルス感染症が蔓延する中、日本政府は社会的接触を 80 %削減してこのウイルスの流行を抑えるという目標を達成するため、企業にリモート ワークへの切り替えを奨励しました[68]。2020 年 4 月の世論調査では、約 65 %の企業がリモート ワークに移行し、全国の都道府県で外出する人の数が 18〜88 %減少したと推定されています[69]。東京など、特別な予防措置が講じられた都道府県では公共の場への人出の減少が顕著に表れたのに対し、滋賀など他の県では、約 18 %の減少にとどまりました[70]。この外出制限によって飲食店や居酒屋は大きな打撃を受けました。

京都の人気バー「京都ビア ラボ」も、パンデミックによる逆足や観光客激減の影響を受けた多くの企業のうちの一つです。特に、観光業に大きく依存している京都では、移動の自粛により多くの飲食店の売上が大幅に減少しています。京都ビア ラボの共同経営者のトム エインズワース氏は「観光客がいないと、午後からお店は暇です」と言っています[71]。日本国内の他の居酒屋や飲食店では売上が 20〜40 %減少しました[72]。

この危機的状況を受けて京都ビア ラボでは、テイクアウト用の生ビールや瓶ビールをバーの入口で販売することにしました。またパンデミック中に家庭用の瓶詰め酒類の需要が高まっていたことに注目し、そのようなテイクアウト用ビールのオンライン ショップも立ち上げることにしました[73]。このオンライン ショップは、できたてのビールを瓶詰めして販売するのが特徴で、日本国内であればどこでも商品を配送してくれます。またオンライン ビジネスを広く知ってもらうために、発売開始期間中は期間限定で 10 %の割引を行い、ロイヤルカスタマー向けの月間定期購入も開始しました[74]。さらに京都ビア ラボでは、オリジナル グッズを作成し、全国の顧客に販売しました。このような取り組みの結果、インターネット販売がバーや醸造所の生命線になりました。アルコールを提供するレストランやバーの営業を禁止する措置が取られる中、京都ビア ラボはオンラインを利用して、新型コロナウイルス感染症の急増に対応しながら、顧客にサービスを提供し続けることができました。

京都ビア ラボのデジタル アダプションはオンライン ショップにとどまりません。このバーではオンライン予約システムを使って店内の混雑状況を管理し、ソーシャル ディスタンスに関する規制を遵守しました[75]。京都ビア ラボは、パンデミックの最中にデジタル技術を導入して回復・維持した脆弱な分野における小規模企業の好事例です。デジタル技術の導入によって持続可能な収益源を新たに生み出した京都ビア ラボは、ポスト コロナ時代にも繁盛し続けるでしょう。

68. 参考文献:ロイター(2020 年)、「Some Japan firms rethink traditional office as pandemic boosts working from home: Reuters poll(パンデミックによる在宅勤務の増加に伴い、一部日本企業が従来型オフィスを見直し:ロイター世論調査)」参照先:https://www.reuters.com/article/us-japan-companies-office-poll-idUSKCN25E2Y8 /Nikkei Asia(2020 年)、「'Work from home' to cost Japanese companies $12.1bn, study finds(研究の結果『在宅勤務』は日本企業に 121 億ドルの損失をもたらすとの研究結果)」参照先:https://asia.nikkei.com/Business/Business-trends/Work-from-home-to-cost-Japanese-companies-12.1bn-study-finds

69. 毎日新聞(2020 年)、「新型コロナ 人出、進まぬ 8 割減」参照先:https://mainichi.jp/articles/20200427/ddm/041/040/095000c

70. 毎日新聞(2020 年)、「新型コロナ 人出、進まぬ 8 割減」参照先:https://mainichi.jp/articles/20200427/ddm/041/040/095000c

71. Good beer hunting(2020 年)、「Degrees of restraint – Drinking in Japan during a disaster(自粛の度合い - 災害時の日本での飲酒)」. 参照先:https://www.goodbeerhunting.com/blog/2020/3/25/degrees-of-restraint-drinking-in-japan-during-a-disaster

72. Good beer hunting(2020 年)、「Degrees of restraint – Drinking in Japan during a disaster(自粛の度合い - 災害時の日本での飲酒)」 参照先:https://www.goodbeerhunting.com/blog/2020/3/25/degrees-of-restraint-drinking-in-japan-during-a-disaster

73. 京都ビア ラボ(2020 年)、参照先:https://kyotobeerlab.stores.jp

74. 京都ビア ラボ(2020 年)、「NEWS」参照先:https://kyotobeerlab.stores.jp/news/5fe690ce72eb4609825b4c4d

75. Retty (2021)「京都ビア ラボ」参照先:https://retty.me/area/PRE26/ARE658/SUB11101/100001411983/?fbclid=IwAR2CGuSS7CFuEOzlYmMx1sifIJCn_LYpbluCRcstXvHOBzBj8RLW-RDnZJk



ェーンの混乱に対処しなければなりませんでした。このような混乱時には、国境を越えた商品の遠隔追跡を可能にしたり、企業が代替チャネルや調達先を検索し切り替えるのを支援したりするテクノロジーが役立ちます。このようなテクノロジーの活用例としては、農業部門や製造部門における IoT 対応のサプライ チェーン マネジメントやスマート ポートなどが挙げられます。このようなテクノロジーを 2030 年までに全面的に採用した場合、合計で年間 3 兆 4000 億円（320 億米ドル）の経済価値があると予測されます（図表 6）。IoT デバイスからのセンサー データに基づいた稼働分析（商品の位置の遠隔報告など）を流通ネットワークに組み込むことによって、企業は輸送を最適化したり、流通管理を改善することができます。製造業のサプライ チェーンに IoT を導入することで、流通やサプライ チェーンの運用コストを 2〜5 %削減できます[76]。また特定の保管用コンテナや原料・製品自体にセンサー デバイスを取り付けて同様の追跡を行う「スマート ポート」にも IoT が応用されています。ターミナルのスタッフが貨物のスケジュールや船舶の位置についての包括的なリアルタイムデータを把握できれば、停泊場所を計画したり、検疫対象の船舶によって重要な停泊所が使用不可になるのを防いだりでき、ボトルネック解消や無駄な空き時間の削減につながります[77]。

またテクノロジーは、パンデミックの最中でも日本企業の輸出力を高めることができます。デジタルの進歩によって日本企業は、物理的な国境移動制限があるにもかかわらず、デジタル商品やサービスを円滑に他国に輸出できるようになりました。単純なインターネット検索エンジンから、より高度なクラウド コンピューティング テクノロジーに至るまで、企業は様々なデジタル ツールを使って世界中の生活者、サプライヤー、投資家とつながり、地域を超えて容易に事業を行うことができます。AlphaBeta と Hinrich Foundation の過去の調査によると、デジタル輸出（デジタル対応商品やサービスの輸出で構成される）は、2019 年には国の総輸出額の 2 %以上を占めており、2030 年までにさらに 4 倍以上に成長する可能性があります。コラム 3 ではこの調査の詳細を、コラム 4 ではデジタル ツールを活用して商品やサービスの輸出に成功した日本の中小企業の事例を紹介しています。

76. McKinsey Global Institute（2011 年）、『Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity（ビッグ データ：イノベーション、競争、生産性にとっての次のフロンティア）』参照先：https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Big%20data%20The%20next%20frontier%20for%20innovation/MGI_big_data_full_report.pdf

76. World Ports Sustainability Program（2020 年）、『WPSP COVID-19 GUIDANCE DOCUMENT FOR PORTS（WPSP 港湾向け新型コロナウイルス感染症指針書）』参照先：https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2020/05/WPSP-COVID-19-Guidance-document-for-ports-2020_05.pdf

コラム 3:
日本の輸出部門を強化する上でのデジタル技術の重要性

これまで貿易は物理的商品中心でしたが、世界の商品貿易の成長は横ばいである一方、世界のデータの流れは急増しており、国境を越えたデータ容量は 2005 年から 45 倍に拡大しています[78]。さらに情報や検索、通信、動画、取引、企業内トラフィックなどのデータの流れが増加し続け、今後 5 年間でさらに 9 倍に増えると予測されています[79]。したがって、日本の輸出基盤を拡大し多様化するために、デジタル貿易が非常に重要です。

AlphaBeta と Hinrich Foundation の過去の調査によると、デジタル技術は既に、日本の輸出促進にある程度活用されていることがわかっています[80]。2019 年の日本のデジタル輸出額は 1 兆 9000 億円(170 億米ドル)で、日本の総輸出額の 2 %以上を占めると推定されています。つまり、「デジタル」を一つの部門とすれば、国内第 9 位の輸出部門ということになります。このデジタル輸出額には、e コマース プラットフォームを通じて輸出された商品や、国内で開発されたスマートフォン アプリの海外でのダウンロードによる収益などの**デジタル対応製品**の輸出額に加えて、ビデオ会議やデジタル ファイル共有、VoIP(ボイス オーバー インターネット プロトコル)サービスなどの電気通信サービスや、海外で得られるオンライン動画広告の収益などのデジタル対応サービスの輸出額も含まれています。2030 年の日本のデジタル輸出額を牽引するのは、世界市場への積極的な進出を目指す日本の e コマース企業の好調を背景とする e コマース輸出(4 兆 8000 億円、430 億米ドル)と、日本の巨大なモバイル ゲーム市場を背景とする日本で開発されたアプリの海外でのダウンロード(1 兆 6000 億円、143 億米ドル)の二つです。



しかし、日本のほとんどの企業はまだデジタル輸出の機会を生かし切れておらず、今回の調査では、2030 年までにデジタル輸出が大幅に増加する見込みは薄いとされています。仮に、国境を越えたデータの流れやデジタル サービスの国際的なやり取りを制限する政策などのデジタル貿易に対する障壁がなければ、日本のデジタル輸出額は現在の 4 倍以上に拡大し、2030 年には 8 兆 2000 億円(730 億米ドル)に達する可能性があると推定しています。また多くの企業、特に中小企業は依然として、グローバル市場に進出する中で大きな課題に直面しています。海外での販売機会を調査したり、グローバルなビジネス ネットワークを構築したり、自社製品を海外で宣伝したりするためのリソースが不足しているケースが多いのです。日本が輸出経済価値を最大限に高めるためには、新型コロナウイルス感染症のパンデミックとそれに起因する物理的貿易への深刻な影響を鑑みるととくに、このような課題を解決する必要があります。

78. McKinsey Global Institute(2016 年)、『Digital globalization: The new era of global flows(デジタル グローバリゼーション:グローバルな流れの新時代)』参照先:https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows
79. McKinsey Global Institute(2016 年)、『Digital globalization: The new era of global flows(デジタル グローバリゼーション:グローバルな流れの新時代)』参照先:https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/digital-globalization-the-new-era-of-global-flows
80. Hinrich Foundation および AlphaBeta(2019 年)、『The Data Revolution: How Japan can capture the digital trade opportunity at home and abroad(データ革命:日本が国内外でデジタル貿易の機会を掴むには)』。(未発表)

コラム 4:
日本の中小企業が輸出のためにデジタル プラットフォームを活用した事例

新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中もその後も、中小企業と大企業の双方が物理的に国境を越え、海外の顧客やサプライヤーにアプローチする上で、デジタル プラットフォームが役立っています。このコラムでは、日本の企業がパンデミックの最中にこのようなプラットフォームを活用して輸出を行った事例を紹介します。

オンライン マーケットプレイス

大企業は自社で e コマース サイトを構築できる一方、中小企業は楽天や Shopee などのグローバルなオンライン マーケットプレイスを活用することで、安定した相互運用が可能な決済インフラや物流支援を利用したり、グローバルな認知度を高めたりして、簡単に輸出能力を拡充することができます。例えば、京都の格式高い仁和寺で花を販売している地元の花屋「京都花室 おむろ」は、このようなプラットフォームを活用して季節の花の鉢植えを海外へ販売しています。シンガポールやベトナム、タイなどのアジア市場への販売に加え、現在ではヨーロッパ市場への進出も視野に入れています。2019 年、おむろの売上の約 80 %はオンライン チャネルからのもので、そのうち 30 % は Shopee などのオンライン グローバル マーケットプレイスを通じた海外市場からのものでした[81]。オンラインでプレゼンスを築き、国境を越えたマーケットプレイスと連携することで、おむろは現地の物流パートナーと直接連携し、製品を効率的に輸出することができました。また、日本の伝統的家族経営の酒造会社世嬉の一酒造のように、独自のウェブサイトを作成した企業も海外市場への輸出を成功させています。一関市という地方にあるにもかかわらず、倉庫や実店舗の写真をアップロードしたことで、オンラインの顧客に安心感を与え、海外の生活者もウェブサイトから積極的に注文するようになりました。



Photo Source: https://www.smrj.go.jp/english/sme/omuro/

81. 中小企業基盤整備機構(2020 年)、「KYOTO OMURO(京都花室おむろ)」参照先:https://www.smrj.go.jp/english/sme/omuro/



アプリのプラットフォーム

スマートフォン アプリのプラットフォームも日本のゲーム デベロッパーが海外市場に進出する上での重要な手段となっています。日本のモバイル ゲームの人気の高さから、日本のアプリ輸出市場は急速に拡大しています。2017 年の日本のアプリ輸出額は約 1550 億円（14 億米ドル）で、2030 年には 10 倍の 1 兆 6000 億円（143 億米ドル）以上になると推定されています[82]。

オンライン動画チャンネル

日本のコンテンツ クリエイターは、YouTube のようなオンライン動画チャンネルを介して海外市場から追加収入を得ています。膨大な数の視聴者をターゲットにできることから、外資系企業はコンテンツ クリエイターと連携して自社製品を宣伝でき、多くのファンを獲得した日本のコンテンツ クリエイターは、広告を表示することでコンテンツを収益化できます。例えば、YouTube のコンテンツ クリエイターである関根りさ氏のチャンネルは、登録者数が 100 万人を超え、再生回数も 3 億 4400 万回を超えています[83]。2017 年、日本のコンテンツ クリエイターはオンライン動画プラットフォームを通じて海外市場から 60 億円（5500 万米ドル）以上の広告収入を得ており、この数字は 2030 年までに 570 億円（5 億 800 万米ドル）以上に増加する可能性があります[84]。また広告収入のほかにも、マンガやアニメなどのデジタルの商品やサービスはインターネット接続環境があれば世界中のどこにいても瞬時に顧客に届けることができ、収益化することができます。パンデミックが発生した際、日本を拠点としてアニメ スタジオを支援しているコンサルティング会社の Kiyuki Inc. は、スタジオジブリの作品をオンライン ストリーミング サービスで世界中に配信し、自宅にとどまる生活者のエンターテイメントのニーズを捉えました[85]。

82. Hinrich Foundation および AlphaBeta（2019 年）、『The Data Revolution: How Japan can capture the digital trade opportunity at home and abroad（データ革命：日本が国内外でデジタル貿易の機会を掴むには）』（未発表）
83. Kimberlee Morrison（2015 年）、「Why influencer marketing is the new content king（インフルエンサー マーケティングが新たなコンテンツの覇者となる理由）」、Adweek SocialTimes　参照先：http://www.adweek.com/socialtimes/why-influencer-marketing-is-the-new-content-king-infographic/618187
84. Kimberlee Morrison（2015 年）、「Why influencer marketing is the new content king（インフルエンサー マーケティングが新たなコンテンツの覇者となる理由）」、Adweek SocialTimes　参照先：http://www.adweek.com/socialtimes/why-influencer-marketing-is-the-new-content-king-infographic/618187
85. Roland Kelts（2020 年）、『Anime business move online to survive the pandemic（パンデミックを乗り切るためにアニメ ビジネスがオンラインに移行）』参照先：https://www.jef.or.jp/journal/pdf/234th_Special_Article_01.pdf



目標を達成する - 3 つの行動の柱

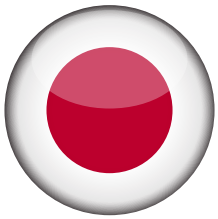
デジタルに関する機会を十分に捉えるために、日本の政策立案者には 3 つの行動の柱が求められます。すなわち、1）イノベーション重視の環境づくりを推進する、2）デジタルスキルのトレーニングと教育を充実させる、3）デジタル輸出の機会を確保することです。

これまでもこれら 3 つの柱全てにおいて大きな進歩が遂げられ、日本企業に利益をもたらしてきました。日本政府は、緩和された規制環境の下、イノベーションとデジタル技術活用の促進を目的とした「国家戦略特区」を指定することでイノベーション重視の環境を推進しようと、強力なリーダーシップを発揮しています。また、デジタルスキル トレーニングと教育を充実させるために、日本政府はデジタルスキルの講座や認定制度を導入し、産業界のニーズに沿った教育プログラムを作成するために、学界や産業界の主要な組織と強力なパートナーシップを結んでいます。さらに日本政府は、2023 年までに全ての生徒がパソコンやタブレットを所有することを目標とする「GIGA スクール構想」など、学校でのデジタル技術の使用にも重点を置いています。また輸出大国である日本は、日本貿易振興機構（JETRO）が海外市場に進出するために設立したデジタル プラットフォームや、国境を越えたデータの流れのボトルネックを解消する「日米デジタル貿易協定」などを通じて、企業のデジタル輸出の機会確保に努めてきました。

さらにデジタル技術を全面的に採用し、デジタル主導で新型コロナウイルス感染症によって受けた打撃から回復を図るために日本政府にできることとしては、各ステージのスタートアップ企業に多面的な支援を提供し、研究開発事業化を後押しする強固なテクノロジー エコシステムの構築が挙げられます。さらに、データ モデリングやソフトウェア開発など、高度なデジタルスキルに対する需要が急速に高まっていることから、短期間の柔軟なデジタルスキル講座を受けやすくする施策も考えられます。また、日本の企業向けにデジタル貿易の機会をさらに広げるために、多国間デジタル貿易協定への参加を検討したり、中小企業の能力開発を支援してデジタル貿易への参画を促したりすることも有益です。



「目標を達成する」
3 つの行動の柱



デジタルに関する機会を十分に捉えるためには、3 つの行動の柱が必要

1 イノベーション重視の環境を推進する	2 デジタル スキルのトレーニングと教育を強化する	3 デジタル輸出の機会を確保する
既に大きな効果が確認できる分野		
• 特許開発と知的財産（IP）保護の面で中小企業を強力に支援する • 新しいテクノロジーの開発を支援する政策環境	• デジタル スキル講座を用意する • 産学官連携で人材の不足に対応する • 教育でデジタル テクノロジーに重点を置く • 学校でのデジタル テクノロジーへの公平なアクセスを推進する	• 海外市場にアクセスするためのデジタル プラットフォームを構築する • 国境摩擦を最小限に抑える
取り組み強化の余地がある分野		
• 国内のスタートアップ企業を育成し、テクノロジー系ユニコーン企業を創出する • 企業や研究機関が新興のテクノロジーを商品化するためのチャネルを用意する	• 高度なデジタル スキルを習得するための短期で柔軟な講座を増やす • 従業員がデジタル スキル向上の機会を求めることを奨励する • テクノロジーを教育に組み入むためのノウハウを教員に身に付けさせる	• 中小企業によるデジタル貿易への参加を促す能力開発支援を提供する • 地域でのデジタル貿易を推進するため、デジタル貿易協定に参加する

2.1 第 1 の柱:イノベーション重視の環境づくりを推進する

デジタル トランスフォーメーションによる生産性向上効果を享受し、新型コロナウイルス感染症による経済的打撃から回復を図るためには、日本政府によるイノベーション重視の環境と活発なテクノロジー エコシステムの構築推進が不可欠です。

日本は既に、次のような分野では大きく進歩してきました。

- **特許開発と知的財産(IP)保護の面での強力な中小企業支援**
  ビッグ データや AI によって商品やサービスのグローバルな流通が増える中、日本は IP を国の長期的成長戦略の重要な要素と位置づけ、価値ある知的資産の創造、管理、および活用において国内企業を支援してきました[86]。世界知的所有権機関が 2020 年に実施した調査によると、日本の保有する有効な特許は 210 万件に上り、米国(310 万件)と中国(270 万件)に次いで世界第 3 位となっています[87]。また、欧州特許庁と欧州連合知的財産庁による共同調査によると、少なくとも 1 件の特許を出願している中小企業は、外部パートナーとの間で商業利用したり、商業契約が円滑に進んだりするなど、成長機会拡大の可能性が 21 %高いことがわかっています[88]。特許庁(JPO)では、IP による大きな成長機会があると考え、IP 問題に精通した「産業財産権専門官」による相談窓口を設けているほか、特許登録料を助成したり、発明の検証に必要な特許出願審査の迅速化を図ったりしています[89]。また JPO は、海外での IP 侵害のリスクを低減するために、海外で IP 紛争に巻き込まれた中小企業を支援する海外 IP 訴訟スキームを策定したり、複数の国や地域での特許権取得プロセスを加速する「特許審査ハイウェイ」制度を開始したりしています[90]。
- **イノベーション開発を支援する政策の整備**
  テクノロジーに関わるイノベーションの発展を促すため、日本政府は 2014 年に東京、関西、新潟、養父、福岡、沖縄の 6 つの区域を「国家戦略特区」に指定し、規制緩和や減税を行い、新しい商品やサービスの試験運用を進めています。この特区では、例えば医療水準の高い国では認可されているものの日本ではまだ認可されていない医薬品の使用が認められる「保険外併用療養特例」の特例が適用されます[91]。また区域内の指定の公道では、完全に自律した自動運転の試験も行われています[92]。この特区の発足以来、100 件以上の改革が実施され、350 件のプロジェクトが開始されました[93]。その中でも重要なプロジェクトの一つに、教育、金融、防災、エコロジー、物流などの多分野にわたるデータを収集、整理、転送して、住民に総合的なサービスを提供する「データ連携プラットフォーム」の構築を目指す「スーパーシティ構想」があります。例えば、病院の予約データに基づいて送迎を手配するタクシー配車システムによって、高齢者は地域の医療・福祉サービスを受けることができます[94]。もう一つの重要な政策は、2018 年から始まった規制のサンドボックス制度です。規制が緩和された環境で、複数の企業が初期段階のビジネス モデルや最先端のテクノロジーを実生活に応用する試験運用プロジェクトを進めています。これまでに IoT や遠隔医療、フィンテック、モビリティなどの分野で、認可を得た 15 件のプロジェクトがサンドボックスを無事終了しました[95]。

このように日本では、企業のデジタル イノベーションを促進するための幅広い政策が既に実施されていますが、以下の分野ではさらに成長の可能性があります。

86. 知的財産戦略本部(2017 年)、『知的財産推進計画 2017』参照先:https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kettei/chizaikeikaku20170516_e.pdf
87. 世界知的所有権機関(2020 年)、「World Intellectual Property Indicators Report: Trademark and Industrial Design Filing Activity Rose in 2019; Patent Applications Marked Rare Decline(世界知的所有権指標報告書:2019 年の商標および工業デザインの出願件数は増加、特許出願は稀な減少を記録)」
参照先:https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2020/article_0027.html
88. 欧州特許庁(2017 年)、「Evidence of the importance of patents for SMEs(中小企業にとっての特許の重要性を示す証拠)」
参照先:https://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/annual-report/2017/highlights/importance-of-patents-for-smes.html
89. 特許庁(2020 年)、『IP support for SMEs in Japan(日本の中小企業のための知財支援)』
参照先:https://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/en/wipo_ip_tyo_20/wipo_ip_tyo_20_t_2-related1.pdf
90. 参考文献:経済産業省(2016 年)、「Lowering the risks associated with Overseas Intellectual Property Disputes(海外知的財産紛争に関するリスクの低減)」
参照先:https://www.meti.go.jp/english/press/2016/0608_03.html/「特許庁(2020 年)、「特許審査ハイウェイ(PPH)」参照先:https://www.jpo.go.jp/e/system/patent/shinsa/soki/pph/
91. Invest Tokyo(2020 年)、「特区制度の概要」参照先:https://www.investtokyo.metro.tokyo.lg.jp/jp/about/nssz/
92. Invest Tokyo(2020 年)、「特区制度の概要」参照先:https://www.investtokyo.metro.tokyo.lg.jp/jp/about/nssz/
93. 首相官邸(2020 年)、「The National Strategic Special Zones(国家戦略特区)」
参照先:http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/supercity/supercityforum2019/supercityforum2019_EnglishVer.html
94. 地域活性化推進室(2020 年)、『Super City Initiative(スーパー シティ構想)』
参照先:https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/supercity/supercityforum2019/AboutSuperCityInitiative.pdf
95. 日本貿易振興機構(2018 年)、『New regulatory sandbox framework in Japan(日本における新しい規制のサンドボックス制度)』
参照先:https://www.jetro.go.jp/ext_images/en/invest/incentive_programs/pdf/Detailed_overview.pdf

- **国内のスタートアップ企業を育成し、テクノロジー系ユニコーン企業を創出する**

  日本は世界第 3 位の経済大国であるにもかかわらず、誕生したテクノロジー系の「ユニコーン企業」[96]の数では、ブラジルやインドなどに次いで 11 位でした。日本の経済規模は韓国の約 4 倍ですが、日本ではユニコーン企業が 7 社しか誕生していないのに対し、韓国では 11 社誕生しています[97]。JETRO のイノベーション推進担当部長は、日本国内の起業活動が限られている理由として、「やりがいのなさ、新規事業の立ち上げを後押しする官民の取り組みがまとまっていないこと、異文化や異業種のコミュニケーション不足」を挙げています[98]。日本がデジタル経済の機会を十分に享受するためには、既存の課題を解決し、日本のスタートアップ企業が成長できる環境を整備する必要があります。つまりアクセラレーターの利用やスタートアップ企業と大企業の連携、ベンチャー キャピタルへのアピール、コワーキング スペースやネットワーキング スペースの設置など、強固なスタートアップ エコシステムの重要な要素を構築することです。次のコラム 5 で紹介するとおり、韓国にはこの点で国際的なベストプラクティスがあります。

- **企業や研究機関が新興テクノロジーを事業化するためのチャネルを用意する**

  政府の研究開発費が GDP の 3 %以上と、世界で最も高い水準なのにもかかわらず、日本企業の生産性向上はほとんど見られません[99]。結果として、研究開発投資が必ずしも新しい商品やサービスに結びついていないのです。日本が新しいアイデアの事業化を推進するためには、日本政府は 2 つの国際的なベスト プラクティスを参考にするとよいでしょう。シンガポールの「A*StartCentral」や、韓国が長年続けてきた産業界と研究機関の連携発展モデルです。コラム 6 では、両国の政府が学術機関の研究の事業化をどのように促進してきたかについて、さらに詳しく説明します。



96. 「ユニコーン企業」とは、評価額が 10 億米ドル以上の未上場のスタートアップ企業を指す言葉です。
97. 東洋経済新報社(2021 年)、「日本でユニコーン企業が「7社だけ」の根本原因」
参照先:https://www.google.com/url?q=https://toyokeizai.net/articles/-/417585&sa=D&source=editors&ust=1623410730641000&usg=AOvVaw3yCVTGh-CZrTCq9clxwQvk
98. Tech in Asia(2019 年)、「Japan is open for startups, but assimilation may prove difficult(スタートアップ企業に門戸を開いている日本。しかし定着は困難か)」参照先:https://www.techinasia.com/japan-open-startups-assimilation-prove-difficult
99. 参考文献:McKinsey & Company(2020 年)、「A new era for industrial R&D in Japan(日本における産業研究開発の新時代)」参照先:https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/a-new-era-for-industrial-rnd-in-japan#/ナカムラ・コウジ、カイハツ・ショウヘイ、ヤギ・トモユキ(2018 年)、「Productivity improvement and economic growth(生産性向上と経済成長)」参照先:https://www.boj.or.jp/en/research/wps_rev/wps_2018/data/wp18e10.pdf

コラム 5:
韓国の「イノベーティブ スタートアップ パッケージ」:国内のテクノロジー系スタートアップ企業を育成するための資金とメンターシップを提供

韓国には、e コマース プラットフォームの Coupang やゲーム開発会社の Bluehole など、12 のユニコーン企業が存在します[100]。韓国が高成長のスタートアップ企業の育成に成功した主な要因の一つに、政府による強力な支援が挙げられます。これには、強力な資金援助とリスク シェアリング、そして能力開発プログラムの組み合わせが含まれます。

2019 年、韓国の中小ベンチャー企業部は 8,500 万米ドルを投じて、起業準備期、初期、成熟期、撤退期までの各ステージにあるハイテク系スタートアップ企業 1,000 社を対象とする「イノベーティブ スタートアップ パッケージ」と呼ばれる全面支援パッケージを作成しました[101]。それと同時に、韓国政府はテクノロジー系スタートアップ企業やイノベーターとのリスク シェアリング モデルも導入しています。「イノベーティブ スタートアップ パッケージ」では、政府から資金提供を受けたスタートアップ企業は事業で成功した場合でも、提供された資金の 10 %を返済するだけでよいことになっています[102]。

政府からの直接的な資金援助のほかに、韓国では国が主導するインキュベーターの「Accelerator Investment-Driven Tech Incubator Program for Startup」(TIPS)が民間部門のパートナーと協力して、有望なテクノロジー系スタートアップ企業にエンジェル投資や研究開発リソース、メンターシップの利用機会を提供しています[103]。例えば、参加企業の一つでモバイル マッピング テクノロジーや空間認識ソフトウェアを開発するテクノロジー系スタートアップ Dabeeo は、民間部門から十分な投資を集めて、アジアの他の地域やヨーロッパに事業を拡大するに至りました。Dabeeo は AI を活用してモバイル マッピング テクノロジーや空間認識ソフトウェアを開発し、投資家から 20 億ウォン(1670 万米ドル)の投資を獲得しています[104]。

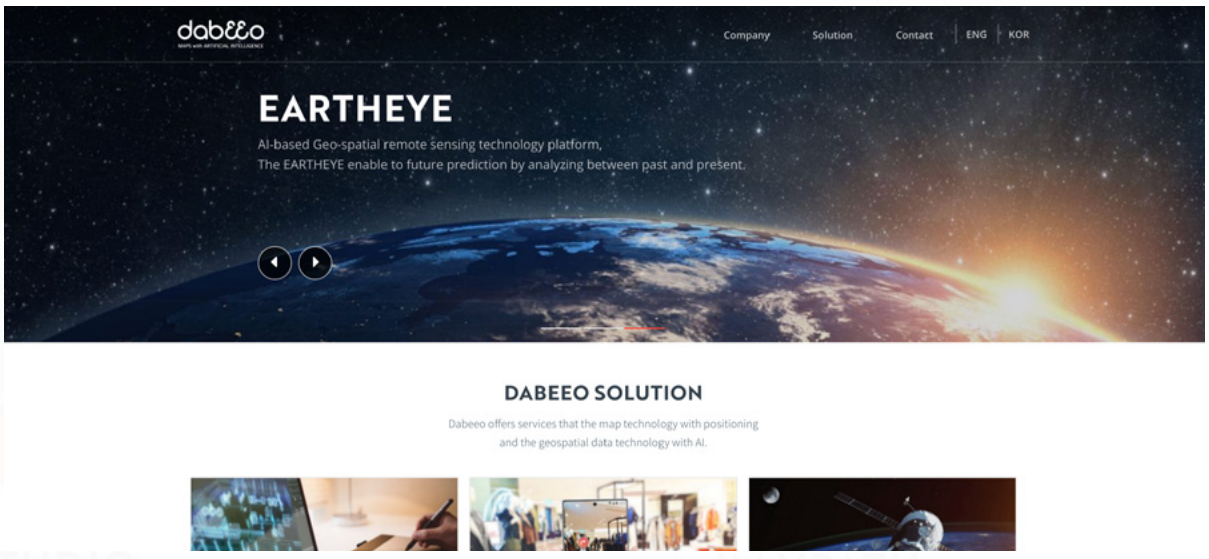


Photo Source: https://www.dabeeo.com/?lang=en

100. Seoulz(2021 年)、「List of the Top ten Korean Startup Unicorns - As of 2021(韓国のスタートアップ ユニコーン企業上位 10 社- 2021 年現在)」参照先:https://seoulz.com/list-of-the-top-10-korean-startup-unicorns-as-of-2021/

101. The Korea Herald(2019 年)、「Supporting promising startups from birth to exit(有望なスタートアップ起業の誕生から撤退までを支援)」参照先:http://www.koreaherald.com/view.php?ud=201905200007ten

102. Tech Incubator Program for Startup(2020 年)、参照先:http://www.jointips.or.kr/about_en.php

103. Tech Incubator Program for Startup(2020 年)、参照先:http://www.jointips.or.kr/about_en.php

104. The Korea Herald(2019 年)、「Korean startups get support from state-led incubation program(韓国のスタートアップ企業が国主導のインキュベーション制度の支援を受ける)」参照先:http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20190521000179

コラム 6:
研究の事業化を推進するシンガポールや韓国の国際的事例

シンガポールの「A*StartCentral」:医療技術イノベーションの事業化

2050 年までに総人口の約半数が 65 歳以上になると予測されているシンガポールでは、高齢化社会に伴う医療需要の増加に対応するため、政府の支援を受けて医療テクノロジー(メドテック)産業が成長しています[105]。2008 年には 31 億シンガポール ドル(22 億米ドル)に過ぎなかったメドテック産業ですが、2018 年には約 133 億シンガポール ドル(96 億米ドル)同国の経済に貢献しました[106]。さらにシンガポールは、2018 年には 2014 年の 2 倍以上となる 250 社以上の国内メドテック企業を育成し、その半数以上がスタートアップ企業となっています[107]。この部門では、商品開発の段階で高額な費用と長期の開発期間にもかかわらず、メドテックのイノベーションの事業化に成功しているのは、政府の強力な支援が大きく貢献していると考えられます。主な制度としては、シンガポール科学技術研究庁(A*STAR)が、バイオテクノロジーや医療テクノロジー分野の基礎研究から生まれた副産物の事業化を短期間で進めるために立ち上げたインキュベーションプログラム「A*StartCentral」があります。このインキュベーションプログラムでは、研究者や科学者、エンジニア、起業家志望者が新しいアイデアの試作品を作れるように、3D プリンターやフライス盤、切断機などの様々な工具を備えた共同作業スペースを提供しています[108]。



Photo Source: https://www.straitstimes.com/business/companies-markets/astar-launches-innovation-facility-for-biotech-start-ups

105. Business Times(2019 年)、「Greater support for medtech firms in Singapore to thrive(シンガポールの医療テクノロジー企業が成功するための支援強化)」
参照先:https://www.businesstimes.com.sg/hub/sff-x-switch-2019/greater-support-for-medtech-firms-in-singapore-to-thrive
106. Business Times(2019 年)、「Greater support for medtech firms in Singapore to thrive(シンガポールの医療テクノロジー企業が成功するための支援強化)」
参照先:https://www.businesstimes.com.sg/hub/sff-x-switch-2019/greater-support-for-medtech-firms-in-singapore-to-thrive
107. Business Times(2019 年)、「Greater support for medtech firms in Singapore to thrive(シンガポールの医療テクノロジー企業が成功するための支援強化)」
参照先:https://www.businesstimes.com.sg/hub/sff-x-switch-2019/greater-support-for-medtech-firms-in-singapore-to-thrive
108. シンガポール科学技術研究庁(2020 年)、「Discover innovation and entrepreneurship with A*StartCentral(A*StartCentral でイノベーションと起業家精神を発見する)」
参照先:https://www.a-star.edu.sg/enterprise/innovation-platforms/a-startcentral/for-a-star-staff



韓国：学界、産業界、政府間の強力な連携の文化

韓国が世界で最もイノベーションが盛んな国の一つであることは、研究開発の集約度に秀でていることに起因しています。研究開発の集約度とは、政府と産業界による研究開発投資と、両部門および部門間で働く研究者の数を反映します。例えば、71 か国における個人の産学間の移動に関するデータによると、2017 年から 2019 年の間に産業界から学界に移動した研究者の割合は、韓国が最も多く占めています[109]。このような研究開発の集約度の高さは、政府と産業界、学界の緊密な連携を促進する、歴史的に「トップダウン」のイノベーション システムから生まれたものです。これは、韓国政府が 1966 年に韓国科学技術院（KIST）のような産業能力を育成するための研究機関を設立し、その 1 年後には全てのテクノロジーとイノベーションの取り組みを統括する専門省庁（科学技術省）を設立したことや、自国のハイテク産業（1990 年代の半導体設計・製造から今日のバイオテクノロジー、AI、サイバーセキュリティまで）の育成に常に注力してきたことからも明らかです[110]。韓国政府の強力な支援と研究協力の恩恵を受けてグローバル イノベーターの地位を獲得した企業のケースとして、Samsung が挙げられます。韓国最大のチェボル（同族経営の大財閥）である同社は、タブレットやスマートフォン、コンピューター チップの設計と製造で世界をリードする企業の一つです。政府の支援を受けた Samsung は、ソウルにある成均館大学校などの一流の学術機関と電気化学の研究を共同で進めてきました。この連携は最も多くの利益を生んだ例であり、リチウムイオン電池などの製品に活用された新しいエネルギー源の開発につながりました[111]。その他にも、ソウル大学校や韓国科学技術院などと連携しています。

109. League of Scholars。参照先：https://www.leagueofscholars.com/
110. Leigh Dayton（2020 年）、「How South Korea made itself a global innovation leader（韓国はいかにして世界のイノベーション リーダーになったのか）」。Nature。参照先：https://www.nature.com/articles/d41586-020-01466-7
111. Leigh Dayton（2020 年）、「How South Korea made itself a global innovation leader（韓国はいかにして世界のイノベーション リーダーになったのか）」。Nature。参照先：https://www.nature.com/articles/d41586-020-01466-7

2.2 第 2 の柱:デジタルスキル トレーニングと教育を充実させる

日本の労働者がデジタル技術を利用して雇用機会を得たり、企業を経営したり、仕事の生産性を高めたりできるようにすることが極めて重要です[112]。同時に、健全なデジタル人材のパイプラインを確保するためには、デジタルスキルを持った適応力のある次世代育成の種を早期に蒔いておく必要があります。

日本は、次のような分野を通じて、デジタル人材の育成に既に取り組んできました。

- **デジタルスキル講座や認定制度の整備**
  経済産業省は、IT 分野やデータ分野で 100 以上の実践的な講座を認定しており、その一部は、政府が提供する補助金の対象になっています[113]。また経済産業省が実施している「情報処理技術者試験」では、様々な分野のデジタルスキルを持った熟練者を評価し認定しています。毎年約 60 万人が受験するこの試験の合格証は、労働者のキャリア開発や昇進に活用されています[114]。

- **産学官連携によるデジタル人材不足への対応**
  日本では、2016 年に内閣府が「人工知能技術戦略会議」を設置し、産官学連携による AI の産業化に向けたロードマップを策定するとともに、生産性や医療・福祉、モビリティ、情報セキュリティなど、AI が大きな効果をもたらす戦略分野を特定しました。日本の IT 需要の伸びに基づくと、2030 年までに生産性の伸びを 2 %以上にするためには、約 7 万 2,000 人～43 万 8,000 人の技術者不足に直面します[115]。このロードマップでは、日本における技術者の潜在的な不足を解消し、生産性を向上させるためには、AI に関連する問題解決スキルを持ち、コンピューター サイエンスの知識を有し、既存の社会問題に AI を応用することができる労働者のプールを拡大するための教育制度が必要であることが強調されています。AI やデータ サイエンスの熟達者の深刻な不足を受けて、立教大学は日本初の AI に特化した大学院「人工知能科学研究科」を設立しました[116]。さらに人工知能技術戦略会議は、実在する課題を提供するインターンシップ制度や、グローバル スタンダードに沿った国際交流制度、科学技術振興機構からの資金援助による研究機関と政府の連携強化など、学界と産業界の連携を推奨しています[117]。

- **教育カリキュラムでデジタル技術に重点を置く**
  Society 5.0 時代に必要な情報活用能力を義務教育課程から養っていくことが重要であるとの認識に基づいて、日本では 2020 年に小学校で「プログラミング教育」が導入されました。2021 年には中学校でプログラミングに関する内容の充実が図られ、2022 年からは高校で「情報 I」が必修科目として設置されます。2025年からは、1 月に行われる大学入試共通テストにおいてもプログラミングを含めた「情報 I」が必修科目として設置されます[118]。大学教育では、学生が応用データ サイエンス(DS)と AI の専門知識をそれぞれの専門分野の活動で応用できるように、東京工業大学がデータ サイエンスと AI の利用に関する包括的な知識と実践訓練を提供する「データサイエンス・AI 特別専門学修プログラム」という大学院プログラムを新たに開設しました。

- **学校でのデジタル技術への公平なアクセスを推進する**
  日本の文部科学省は、2020 年度中にすべての公立小中学校で高速ネットワーク接続環境を整備し、すべての児童・生徒に 1 人 1 台PC 端末を提供するための予算を割り当てました。当初は 2023 年まで 4 年間かけて行う事業の予定でしたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、2020 年度 1 年間での急ピッチでの環境整備が進み、2021 年度より本格的に GIGA スクール構想の環境における学びが始まっています。さらに、日本の教育テクノ

112. このような「デジタル国家」としてのニュージーランドのビジョンは、ニュージーランド政府の「Business Growth Agenda(ビジネス成長アジェンダ)」でも示されています。参照先:企業・技術革新・雇用省(2017 年)、『The Business Growth Agenda: Building a Digital Nation(ビジネス成長アジェンダ:デジタル国家の構築)』:https://www.mbie.govt.nz/assets/247943bfa5/building-a-digital-nation-bga.pdf
113. 2020 年 8 月に行った経済産業省への取材に基づく情報です。
114. 2020 年 9 月に行った経済産業省への取材に基づく情報です／経済産業省、「情報処理技術者試験」参照先:https://www.jitec.ipa.go.jp/index-e.html
115. 経済産業省(2019 年)、「IT 人材需給に関する調査」参照先:https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/houkokusyo.pdf
116. 立教大学(2019 年)、「日本初!AI に特化した大学院 人工知能科学研究科を 2020 年 4 月に開設」参照先:https://www.rikkyo.ac.jp/news/2019/01/mknpps000000r0su.html
117. 参考文献:人工知能技術戦略会議(2017 年)、『Artificial Intelligence Technology Strategy(人工知能技術戦略)』参照先:https://www.nedo.go.jp/content/100865202.pdf、Nikkei Asia(2019 年)、「Coding will be mandatory in Japan's primary schools from 2020(2020 年から日本の小学校でプログラミングが必須科目に)」参照先:https://asia.nikkei.com/Economy/Coding-will-be-mandatory-in-Japan-s-primary-schools-from-2020
118. Nikkei Asia(2019 年)、「Coding will be mandatory in Japan's primary schools from 2020(2020 年から日本の小学校でプログラミングが必須科目に)」参照先:https://asia.nikkei.com/Economy/Coding-will-be-mandatory-in-Japan-s-primary-schools-from-2020
119. アメリカ合衆国国際貿易局(2019 年)、「Japan educational technology opportunities(日本の教育テクノロジーの機会)」参照先:https://www.trade.gov/market-intelligence/japan-educational-technology-opportunities



ロジー（エドテック）企業が学校にサービスやコンテンツを提供するための補助金が、経済産業省から提供されています[119]。

しかし、日本国内には労働力やスキルに関する課題が残っています。新型コロナウイルス感染症の流行により全国的に休校措置が取られた際、公立学校では IT 機能不足に悩まされていることを、文部科学省（MEXT）は把握しました。公立学校のうち、生徒に遠隔授業の選択肢を提供しているのはわずか 10 %、リアルタイムでオンライン授業を実施したのは 5 %でした[120]。それに加えて、最近の調査で、日本の労働者の 58 %が現在の仕事で既にデジタルスキルを活用できている一方で、高度なデジタルスキル[121]を応用しているのは 14 %に過ぎず、韓国（21 %）やシンガポール（22 % ）など、アジア地域の他国に比べても低いことがわかっています[122]。さらにこの研究では、データ モデリングや、ウェブやソフトウェアの開発、クラウド アーキテクチャーの設計スキルなど、高度なスキルを必要とする労働者の需要が 2020 年から 2025 年にかけて年間 40 %以上増加する可能性も指摘されています。つまり、教育機関や労働者のデジタルスキル向上をさらに推し進める必要があるのです。

- **高度なデジタルスキルを習得するための短期の柔軟な講座を増やす**

  急速に高まっている高度なデジタルスキルのニーズに対応するために日本政府に求められることは、短期の柔軟な講座を受講しやすくすることです。短期の講座で、コーディングや

120. Nippon（2020 年）、「Digital Divide: Majority of Japanese schools offline during coronavirus shutdown（デジタル格差：新型コロナウイルス感染症による休校措置の中、日本のほとんどの学校がオフラインに）」参照先：https://www.nippon.com/en/news/fnn2020062656524/

121. 高度なデジタルスキルとは、テクノロジーに関する高度なノウハウを必要とするスキルのことで、新しいデジタル ツールやソフトウェア、アプリケーションをカスタマイズしたり、開発したりする能力を意味します。一方、基本的なデジタルスキルとは、テクノロジーに関する基本的なノウハウを必要とするデジタルスキルのことで、より幅広い生活者向けのデジタル ソフトウェアやハードウェアを使用する能力や、それらを使用するためのスキルがあることを意味します。情報源：Amazon Web Services の委託を受けて AlphaBeta が実施（2021 年）、『Unlocking APAC's Digital Potential: Changing Digital Skill Needs and Policy Approaches（APACのデジタル潜在能力を促進する：変化するデジタルスキル ニーズと政策アプローチ）』参照先：https://pages.awscloud.com/APAC-public-DL-APAC-Digital-Skills-Research-2021-learn.html

122. Amazon Web Services の委託を受けて AlphaBeta が実施（2021 年）、『Unlocking APAC's Digital Potential: Changing Digital Skill Needs and Policy Approaches（APACのデジタル潜在能力を促進する：変化するデジタルスキル ニーズと政策アプローチ）』参照先：https://pages.awscloud.com/APAC-public-DL-APAC-Digital-Skills-Research-2021-learn.html

ソーシャル メディアの管理など、特定の分野の資格を取得するためのマイクロ クレデンシャルを受講生に提供します。ニュージーランドの国立資格審査局（NZQA）は、新たなデジタルスキルや不足しているデジタルスキルのニーズに対応するためにマイクロ クレデンシャル システムを導入しており、教育機関はこのシステムを利用して学習者向けにスタンドアローン型の教育商品を作成し、費用対効果と時間効率の高い方法で特定の知識やスキルが得られるようにしています[123]。オーストラリアでは、マイクロ クレデンシャルのワンストップ型オンライン マーケットプレイスを構築して運営するために、政府が 430 万豪ドル（340 万米ドル）の投資を発表しました[124]。これは、求職者が短期で資格を取得して、新しい仕事に就いたり、現在の仕事で昇進したりするためのプラットフォームを提供するものです。

- **従業員がデジタルスキル向上の機会を求めることを奨励する**

日本の既存の労働力においてデジタルスキルを取得するためのトレーニング率を向上するためには、企業と個人の両方が投資することを奨励する、国による支援制度の開発が極めて重要です。企業であれば、「人材開発支援助成金」の制度を活用して、訓練の種類や企業の規模に応じた額の助成金を訓練中の従業員の賃金に充てることができます[125]。日本で導入されている「人材開発支援助成金」は、企業が自社従業員のスキルアップを図ることを奨励するものですが、これを個々の従業員に拡大してもよいでしょう。国際的なベストプラクティスの 1 つとして、シンガポールの「SkillsFuture」制度が参考になります。この制度では、「SkillsFuture クレジット」と呼ばれる 500 シンガポール ドル（370 米ドル）を上限とした金銭的クレジットが市民に発行され、職業スキルに関連する承認された講座の費用に充てることができます。この仕組みがあることで、クレジットの上限に達した後でも選択した講座を継続しようというモチベーションが高まるので、労働者はトレーニングを続けるために自分に投資するようになりました。その結果、2016 年から 2018 年の 2 年超の間に「SkillsFuture クレジット」を利用し始めたシンガポール人は 28 万 5,000 人以上に上りました[126]。デジタルスキルを向上するためのプログラムに定期的に参加することで、従業員は生涯学習の考え方を身に付けて最新のテクノロジーへの関心を持ち続け、ポスト コロナ時代の日本の復興に不可欠である、労働における長期的生産性向上につなげることができます。

- **デジタル技術を教育に組み込むためのノウハウを教員に身に付けさせる**

2018 年に実施された OECD の調査によると、日本はデジタル デバイスを教育学に活用する方法を理解している教員の割合において最下位でした[127]。また OECD の調査では、特に農村部の学校において、情報通信技術（ICT）スキルを教育のために専門的に向上させる必要がある教員の割合が、都市部の学校の教員よりも高いことも報告されています[128]。つまり、日本のデジタルスキル教育を向上させるためには、デジタルスキルを身に付けるための教員向けの訓練が重要な課題なのです。コラム 7 で紹介するように、日本でも香港の教員向けデジタル訓練の枠組みを取り入れることを検討してもよいでしょう。

123. ニュージーランド国立資格審査局（2021 年）、「Guidelines for applying for approval of a training scheme or a micro-credential（訓練スキームまたはマイクロ クレデンシャルの承認申請に関するガイドライン）」参照先：https://www.nzqa.govt.nz/providers-partners/approval-accreditation-and-registration/micro-credentials/guidelines-training-scheme-micro-credential/

124. Minister's Media Centre（2020 年）、「Marketplace for online microcredentials（オンライン マイクロ クレデンシャルのためのマーケットプレイス）」
参照先：https://ministers.dese.gov.au/tehan/marketplace-online-microcredentials

125. OECD（2018 年）、「Getting skills right: future-ready adult learning systems（スキルを正しく身に付ける：将来に備えた成人向け学習システム）」
参照先：https://read.oecd-ilibrary.org/education/getting-skills-right-future-ready-adult-learning-systems_9789264311756-en#page1

126. Joanna Seow（2018 年）、「285,000 Singaporeans have used SkillsFuture Credit, with more doing so in 2017（28 万 5000 人のシンガポール人が SkillsFuture クレジットを利用し、2017 年にはさらに増加）」。The Straits Times。
参照先：https://www.straitstimes.com/singapore/manpower/285000-singaporeans-have-used-skillsfuture-credit-with-more-doing-so-in-2017

127. The Japan Times（2020 年）、「In era of COVID-19, a shift to digital forms of teaching in Japan（新型コロナウイルス感染症の時代に日本の教育がデジタル化される）」
参照先：https://www.japantimes.co.jp/news/2020/04/21/national/traditional-to-digital-teaching-coronavirus/

128. OECD（2019 年）、『Learning in rural schools: Insights from PISA, TALIS and the literature（農村部の学校での学習：PISA、TALIS および文献からのインサイト）』
参照先：https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/WKP(2019)4&docLanguage=En

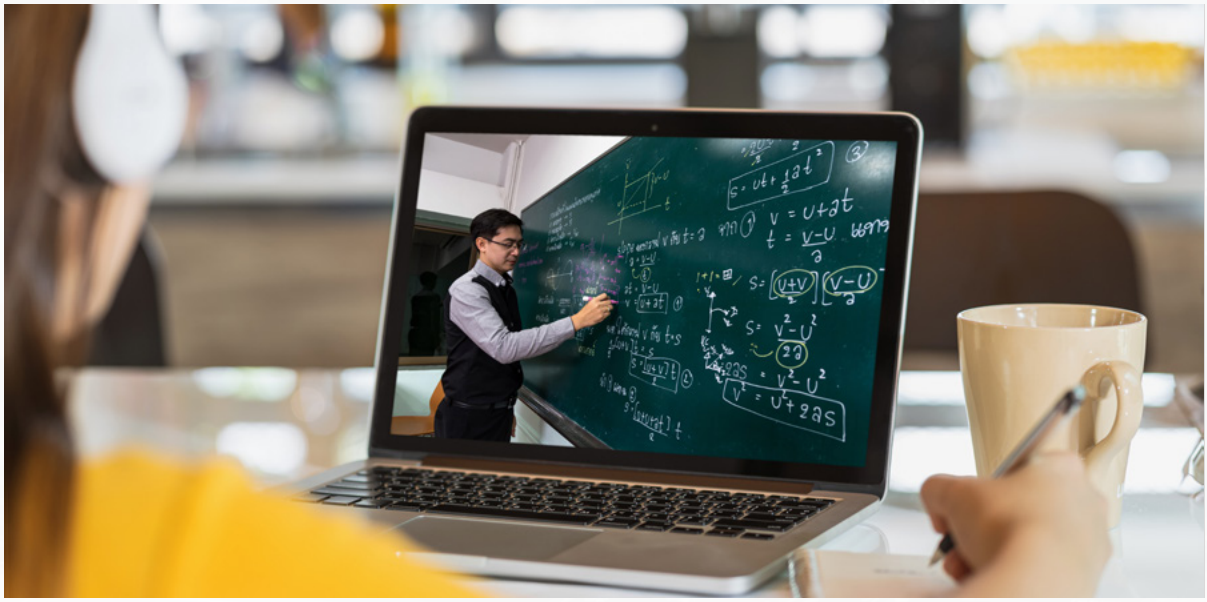
コラム 7:
香港での教員向け ICT トレーニング

香港では、教員自身が十分なデジタルスキルを持ち、それを生徒に伝えることができるよう、教員向けの ICT トレーニングの枠組みが開発されてきました[129]。この枠組みは、教員のデジタルスキルの向上と、教室での ICT スキルの教授法の改善という 2 つの成果を目指しています[130]。

この訓練の枠組みには次のような 4 つの側面があり、それぞれが、テクノロジーに関する環境の変化に自らのメソッドを適応させるために教員が必要とするスキルの範囲に対応しています[131]。

- ICT の技術的スキル
- ICT の教授法
- 教室でのデジタル技術の管理と監督
- オンライン環境での社会文化的認知

デジタル技術の絶え間ない進化を考慮して、この訓練の枠組みには教員の初期トレーニング期間だけではなく、継続的なトレーニングも組み込まれています。また、教員に提供されるトレーニングは、教員が行う教育レベルに応じて、就学前教育、初等教育、および中等教育の特定の要件に合わせて調整されています[132]。



129. Simon Fau and Yasmeen Moreau(2018 年)、『Managing tomorrow's digital skills: what conclusions can we draw from international comparative indicators?(明日のデジタルスキルを管理する:国際的な比較指標からどのような結論を導き出せるのか?)』。国際連合教育科学文化機関(UNESCO)デジタル ライブラリー。参照先:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261853

130. Simon Fau and Yasmeen Moreau(2018 年)、『Managing tomorrow's digital skills: what conclusions can we draw from international comparative indicators?(明日のデジタルスキルを管理する:国際的な比較指標からどのような結論を導き出せるのか?)』。国際連合教育科学文化機関(UNESCO)デジタル ライブラリー。参照先:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261853

131. Simon Fau and Yasmeen Moreau(2018 年)、『Managing tomorrow's digital skills: what conclusions can we draw from international comparative indicators?(明日のデジタルスキルを管理する:国際的な比較指標からどのような結論を導き出せるのか?)』。国際連合教育科学文化機関(UNESCO)デジタル ライブラリー。参照先:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261853

132. Simon Fau and Yasmeen Moreau(2018 年)、『Managing tomorrow's digital skills: what conclusions can we draw from international comparative indicators?(明日のデジタルスキルを管理する:国際的な比較指標からどのような結論を導き出せるのか?)』。国際連合教育科学文化機関(UNESCO)デジタル ライブラリー。参照先:https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261853

2.3 第 3 の柱:デジタル輸出の機会確保を促進する

最後の柱として、従来の非テクノロジー部門も含めた日本の企業が、デジタル プラットフォームを最大限に活用して、商品やサービスを世界規模で輸出できる仕組みが重要です。

日本では次のような対策が講じられています。

- **海外市場にアクセスするためのデジタル プラットフォームを構築する**
  日本貿易振興機構(JETRO)は日本製品のデジタル輸出を促進するために、日本の生産業者が海外の買い手にアプローチし、新しい市場を開拓するためのアドバイスを受けることができるオンライン プラットフォームを開設しました。新型コロナウイルス感染症の流行の最中、フランス、マレーシア、シンガポール、タイ、米国、香港、台湾のグローバル e コマースに携わる 17 の小売業者とこのプラットフォームを介してオンラインで商談を行い、日本製品を海外のマーケットプレイスで紹介・販売することができました[133]。また JETRO は、織物や木工品、ガラス製品、革製品、陶器、和紙製品など、伝統産業の地域文化商品をインスタグラムなどのソーシャル メディアで宣伝することに重点を置いた「Takumi Next」プロジェクトを立ち上げました。このような取り組みの結果、2019 年には合計 133 件の国際取引が成立し、519 件の商品が販売されました[134]。

- **国境摩擦を最小限に抑える**
  現地登録の必要性を減らし、重要な知的財産の開示義務をなくし、不必要な手続きや義務を最小限に抑えることで、国境を越えた貿易は大きく促進されるでしょう。さらに、貿易を阻害する有害な非関税障壁を取り除くことで得られる利益についての強力な証拠があります。例えば過去の調査では、日韓の貿易紛争が日本経済に与える潜在的な損失は 3 億 4600 万ドルから 16 億ドルに上ると推定されています[135]。このようなリスクを回避するために、日本は主要な貿易相手国とのデジタル貿易協定に積極的に取り組んできました。



例えば、日米間の国境を越えたデータ転送やデジタル製品のデジタルでの流通を可能にし、400 億米ドル相当のデジタル貿易を生み出すために、日本は米国との間で「日米デジタル貿易協定」と呼ばれる二国間貿易協定を締結しています[136]。この協定では、データ ローカリゼーション措置の禁止や、デジタル取引における電子認証および電子署名の使用の許可、デジタル知的財産の保護、執行制度の相互運用性の促進などが規定されています[137]。

日本は産業界のデジタル貿易の機会を促進するために大きな努力をしてきましたが、次の分野ではさらなる改善の余地があります。

- **中小企業がデジタル貿易に参画するための能力開発を支援する**
  ソフトバンクや三菱などの多国籍コングロマリットは国際市場に積極的に進出していますが、日本の中小企業は主に国内に目を向けています。ある調査結果によると、大規模な製造業では約 60 %が商品やサービスを海外に輸出しているのに対し、日本の同部門の中小企業に占める輸出企業の割合はわずか 25 %でした[138]。従来、中小企業は「系列」と呼ばれる大企業のサプライヤーとしての役割を担ってきま

133. 共同通信社(2020 年)、「JETRO to help companies export refined made-in-Japan crafts online(洗練されたメイド イン ジャパンの工芸品をオンラインで輸出する企業を JETRO が支援)」参照先:https://english.kyodonews.net/news/2020/08/23925c78cc56-jetro-to-help-companies-export-refined-made-in-japan-crafts-online.html
134. 共同通信社(2020 年)、「JETRO to help companies export refined made-in-Japan crafts online(洗練されたメイド イン ジャパンの工芸品をオンラインで輸出する企業を JETRO が支援)」参照先:https://english.kyodonews.net/news/2020/08/23925c78cc56-jetro-to-help-companies-export-refined-made-in-japan-crafts-online.html
135. Sangho Shin(2020 年)、『The Korea-Japan trade dispute: non-tariff barriers(日韓貿易摩擦:非関税障壁)』参照先:https://www.econ.iastate.edu/files/events/files/jmp_sangho_shin.pdf
136. Mayer Brown(2019 年)、『US-Japan Trade Agreements mark "first stage" of tariff cuts and commitments on digital trade(日米貿易協定は関税削減とデジタル貿易に関する公約の「第一段階」となる)』参照先:https://www.mayerbrown.com/-/media/files/perspectives-events/publications/2019/ten/usjapan-agreement--summary.pdf
137. アメリカ合衆国通商代表部(2020 年)、「Fact sheet on U.S.-Japan Digital Trade Agreement(日米デジタル貿易協定に関するファクト シート)」参照先:https://ustr.gov/about-us/policy-offices/press-office/fact-sheets/2019/october/fact-sheet-us-japan-digital-trade-agreement
138. VOX EU(2015 年)、「With a little help from my bank: Japanese SMEs' export decision(当行からのわずかな支援で:日本の中小企業の輸出決定)」参照先:https://voxeu.org/article/little-help-my-bank-japanese-smes-export-decision

した。「系列」とは、銀行、製造業者、サプライ チェーン パートナーなど、独立した経営を行う企業が集まり、効率化やコスト削減のために協力し合うことを指しています。一方、中小企業庁（SMEA）の調査によると、中小企業が輸出する際には、「優秀なパートナー企業の確保」や「現地企業や海外在住者のニーズの把握」などにおいて課題があることがわかっています[139]。また日本の企業は英語力が相対的に不足しており、海外の販売店や輸出パートナーとのコミュニケーションが阻害されていることも、国際化の大きな障壁となっています。2019 年に実施された非英語圏の人々の英語力を測る国際調査では、日本は非英語圏 100 か国中 53 位で、中国や韓国、香港に後れを取っています[140]。しかし、国内市場が縮小する状況において、日本の中小企業は国際化を進め、アジア地域で拡大するデジタル貿易の機会を活用することが強く求められています。日本の輸出企業がデジタル貿易を十分に活用すれば、2030 年にはデジタル輸出額が 4 倍以上の 8 兆 2000 億円（730 億米ドル）になる可能性があると試算されています[141]。企業が輸出のために適切な情報やリソースにアクセスできるように、日本はシンガポールの「Multichannel E-commerce Platform（マルチチャネル e コマース プラットフォーム）」（MEP）と同様の制度を導入して支援することを検討してもよいでしょう（コラム 8 参照）。

- **地域でのデジタル貿易を推進するため、デジタル貿易協定に参加する**

OECD の報告書によると、「二国間のデジタル接続性」が 10 %向上すると、商品とサービスの貿易がそれぞれ 2 %と 3 %向上するとされていることからも明らかなように、デジタル輸出を実現するためには、国境を越えたデータの流れが不可欠です[142]。「日米デジタル貿易協定」で米国との二国間協定を結び、「環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定」（CPTPP）でデジタル ルールに取り組んでいる日本は、アジア地域におけるデジタル貿易ルールと接続性の推進において主導的な役割を果たすことができるでしょう。国境を越えたデジタル貿易のシームレスな流れを促すた



139. VOX EU（2015 年）、「With a little help from my bank: Japanese SMEs' export decision（当行からのわずかな支援で：日本の中小企業の輸出決定）」
参照先：https://voxeu.org/article/little-help-my-bank-japanese-smes-export-decision

140. Nippon.com（2019 年）、「Japan's English proficiency drops among non-English-speaking countries（日本の英語力は非英語圏の中で低下）」
参照先：https://www.nippon.com/en/japan-data/h00594/japan%E2%80%99s-english-proficiency-drops-among-non-english-speaking-countries.html#:~:text=A%20survey%20has%20revealed%20that,both%20South%20Korea%20and%20China.

141. デジタル輸出の経済価値とは、仮想商品（アプリケーションやデジタル コンテンツなど）の輸出額や、デジタル技術を利用した物理的商品（e コマースなど）の輸出額を指します。Hinrich Foundation および AlphaBeta（2017 年）、『The Data Revolution: Capturing the digital trade opportunity at home and abroad（データ革命：日本が国内外でデジタル貿易の機会を掴む）』
参照先：https://research.hinrichfoundation.com/hubfs/Digital%20Trade%20Project/main-digital-trade-project%20hinrich%20foundation.pdf?__hsfp=563081268&__hssc=251652889.3.1609216777749&__hstc=251652889.046b2d9e630915fe65dfdee8862dd175.1606466357061.1606819026368.1609216777749.3

142. OECD（2019 年）、『Trade in the digital era（デジタル時代の貿易）』参照先：https://www.oecd.org/going-digital/trade-in-the-digital-era.pdf

コラム 8:
中小企業によるデジタルを使った商品輸出を支援するシンガポールの「Multichannel E-commerce Platform（マルチチャネル e コマース プラットフォーム）」（MEP）制度

シンガポール政府はシンガポール企業庁と情報通信メディア開発庁（IMDA）の共同イニシアチブ「Grow Digital（デジタル成長）」の一環として、香港、中国、インドなど、e コマースが拡大する主要市場をカバーする企業間取引（B2B）プラットフォームと企業 - 消費者間（B2C）プラットフォームとの連携を開始しました。「Multichannel E-commerce Platform（マルチチャネル e コマース プラットフォーム）」（MEP）制度は、海外市場で物理的プレゼンスを築くための投資資源が少ない中小企業の B2C プラットフォーム参画を支援し、複数の国にまたがるリーチとネットワークを最大限に活用しながら、新たなビジネスの機会を掴むことを目的としています[143]。

MEP 制度を利用する中小企業は、企業資源計画（ERP）や、通関と保税倉庫のエコシステム パートナーのネットワークなど、指定された MEP プロバイダーが提供する徹底した支援を受けられるので、海外の複数の e マーケットプレイスを通じて新規市場に短期間で参入できます。また中小企業は、自国のブランドを海外の買い手に紹介する専用の「Singapore Pavilion（シンガポール パビリオン）」に商品を掲載することもできます。例えば WeChat の e マーケットプレイスにある「Singapore Pavilion（シンガポール パビリオン）」では、世界中の 12 億人の WeChat 顧客向けにシンガポールの商品やサービスが紹介されています[144]。また Singapore Institute of Retail Studies と連携する中小企業は、ブランド価値を高め、e コマース プラットフォームでのトラフィックを増やすためのデジタル マーケティング サポートなど、e コマース ビジネスの運営に関連するトレーニングプログラムを受講できます。MEP 制度の開始以来、500 社以上の中小企業がデジタルを活用して新たな海外市場へ進出しました。この制度のプラットフォームでシンガポール企業が海外の取引先に対して売り上げる額は、2020 年には毎月 10 %以上増加しています[145]。



143. 情報通信メディア開発庁（2020 年）、「More than 500 SMEs access new overseas markets with Grow Digital（500 社以上の中小企業が Grow Digital を利用して新しい海外市場に進出）」参照先：https://www.imda.gov.sg/news-and-events/Media-Room/Media-Releases/2020/More-Than-500-Smes-Access-New-Overseas-Markets--With-Grow-Digital

144. 情報通信メディア開発庁（2020 年）、『More than 500 SMEs access new overseas markets with Grow Digital（500 社以上の中小企業が Grow Digital を利用して新しい海外市場に進出）』参照先：https://www.enterprisesg.gov.sg/-/media/esg/files/media-centre/media-releases/2020/jun-2020/grow-digital_22june.pdf?la=en

145. 情報通信メディア開発庁（2020 年）、「More than 500 SMEs access new overseas markets with Grow Digital（500 社以上の中小企業が Grow Digital を利用して新しい海外市場に進出）」参照先：https://www.imda.gov.sg/news-and-events/Media-Room/Media-Releases/2020/More-Than-500-Smes-Access-New-Overseas-Markets--With-Grow-Digital



めに、日本はデジタル協定を締結するより積極的なアプローチを採用できます[146]。例えば、最近締結された協定の例として、シンガポールとニュージーランド、チリの間で締結された「デジタル経済連携協定」(DEPA)があります。この協定は、デジタル貿易を促進し、中小企業の規模や距離的課題の解決支援を目的としています[147]。これにより企業は、次のような取り組みを通じて、国境を越えたデジタル貿易を行うための競争力を獲得できます。

- **貿易手続を合理化する**
  例えばこの協定の「国際接続システム」を利用して交換される動物製品の電子証明書は、書類通過や貨物の通関にかかる時間を短縮し、輸出業者の運営費を削減する効果があります。

- **必要なデータ保護措置を講じた上で、国境を越えたデータの流れを開放する**
  APAC(アジア太平洋)地域のデータ管理に関する要件の透明性を高めることや、パフォーマンスを向上させる分野の特定については、改善の余地がかなりあります。DEPA が締結されたことにより、署名した 3 か国で事業を行う企業は、関連するセキュリティ メカニズムと必須規制によってデータが確実に保護された状態で、国境を越えてシームレスに情報を伝達できます。これにより、SaaS(サービスとしてのソフトウェア)のようなデータ駆動型のビジネス モデルに適した環境が整い、企業は電子取引やデジタル ソリューションへの依存度を高めて、顧客がどこにいてもサービスを提供できるようになります。また、海外市場への理解を深めたいと考えている中小企業は、政府のオープンデータにアクセスして、新たなビジネスのチャンスを見つけたり、新しい商品やサービスを革新するのにデータを利用できるようになりました[148]。

- **国境を越えたデジタル システムの信頼性を高める**
  デジタル商品やデジタルサービスを交換するためのデジタル システムは、国境を越えて広がり、国をまたいだ相互運用性が求められます。そのため、企業が自信を持って輸出市場に参入できるように、政府がそのようなシステムに対する信頼を築くことが重要です。例えばオンラインで商業活動を行う際の詐欺行為や誤解を招く行為、不正行為から生活者を保護するために、DEPA のような協定を通じて法令を国際的な枠組みに合わせることや、責任を持って AI を利用するために倫理的な AI ガバナンスの枠組みを導入することなどが挙げられます[149]。

従来の部門がデジタル化の恩恵を受ける重要性や地域間のデジタル格差を考慮すると、デジタル アダプションの政策実施においてこれらの部門や地域がぶつかる課題の解決を特に重視することが極めて重要になります。

146. シンガポール通商産業省(2020 年)、「The Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership(環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定(CPTPP))」参照先:https://www.mti.gov.sg/Improving-Trade/Free-Trade-Agreements/CPTPP
147. Beehive.gov.nz(2020 年)、「NZ concludes digital economy trade talks with Singapore and Chile(ニュージーランドがシンガポールおよびチリとのデジタル経済貿易協議を終了)」参照先:https://www.beehive.govt.nz/release/nz-concludes-digital-economy-trade-talks-singapore-and-chile
148. シンガポール通商産業省(2020 年)、「Digital Economy Partnership Agreement(デジタル経済連携協定)」参照先:https://www.mti.gov.sg/Improving-Trade/Digital-Economy-Agreements/The-Digital-Economy-Partnership-Agreement
149. シンガポール通商産業省(2020 年)、『Singapore substantially concludes negotiations for Digital Economy Partnership Agreement with Chile and New Zealand(シンガポールがチリおよびニュージーランドとのデジタル経済連携協定の交渉を実質的に終了)』参照先:https://www.mti.gov.sg/-/media/MTI/Newsroom/Press-Releases/2020/01/Joint-press-release---Conclusion-of-Digital-Economy-Partnership-Agreement---21-Jan.pdf



目標を推進する - 日本におけるデジタル推進に向けた Google の取り組み



Google は、日本のデジタル トランスフォーメーションを主導する上で重要な役割を果たし、第 2 章で説明した日本のデジタル トランスフォーメーションの 3 つの柱のそれぞれにおいて、大きく貢献しています。Google for Startups Accelerator などのプログラムを通じて、Google は日本国内のスタートアップ企業を支援しています。また、Grow with Google などのデジタルスキル プログラムを通じて多様な領域の人々にデジタルスキル トレーニングを提供し、デジタルスキルを持った人材の育成を支援しています。例えば、デジタル マーケティングや e コマース プログラムを通じて、事業主に商品やサービスを海外市場にも展開するためのデジタルスキルのトレーニングも提供し、デジタル輸出の機会確保に努めています。

さらに、Google のプロダクトは日本の企業、生活者、そして社会全体に様々な経済的利益をもたらしています。Google のプロダクトから日本の企業と生活者が得る経済的利益は、企業が 3 兆 2000 億円（301 億米ドル）、生活者が 4 兆 4000 億円（407 億米ドル）と推定されます。ここでいうプロダクトとは、Google 検索、Google 広告、AdSense、Google Play、Google マップ、Google ドライブ、Google ドキュメント、Google スプレッドシート、Google フォトなどです。企業にとっては、これらの製品を活用することで顧客対応の強化や新規市場への参入による収益増加のほかに、時間の節約による生産性向上といった経済的利益があります。Google 検索や Google 広告、AdSense の利用により、消費・小売・接客業、インフラなど従来の部門を含む経済において 10 万 9000 人以上の雇用が支えられていると推定されます。これらの部門は、新型コロナウイルス感染症の影響を日本で最も深刻に受けた部門も含まれます。2020 年には、パンデミックに関連した倒産件数が最も多かったのは外食産業で、次いで建設業と接客業でした。Google プロダクトを活用し、企業が顧客基盤の拡大や収益増加を実現、雇用需要を増大させることで、この規模の雇用が確保されます。また Android OSも、日本経済において 54 万人以上の雇用を支えています。一方、生活者にとっては、利便性の向上や、情報へアクセスする機会と学習やスキル開発手段の拡大などのメリットがもたらされています。Google は、企業や個人への経済的な貢献だけでなく、非営利団体への支援や地域文化の振興などを通して、より広範な社会に利益をもたらしています。

「目標を推進する」
日本のデジタル トランスフォーメーションに向けた Google の取り組み

1 イノベーション重視の環境を推進する

2 デジタルスキルのトレーニングと教育を強化する

3 デジタル輸出の機会を確保する

Google の取り組み事例

- **Google Cloud** は従来の部門では業務効率を向上させ、成長部門では革新的なアプリケーションを構築するためのプラットフォームを提供します
- Google は Grow with Google による無料のデジタルスキリングトレーニングと **Chromebook/Google Workspace for Education** の提供を通じた支援をしています
- 日本企業は **Google Play や YouTube** を活用してモバイル アプリやデジタル コンテンツを輸出しています

Google は日本で、ビジネス、生活者、社会に幅広い利益をもたらしています

ビジネス

生産性や顧客対応を大幅に向上させることで、Google は日本の企業に年間 **3 兆 2000 億円(301 億米ドル)**相当の利益をもたらしていると推定されます[1]

生活者

プロダクトを通じて生活者の時間節約を支援し、価値を生み出すことで、Google は日本の生活者に年間 **4 兆 4000 億円(407 億米ドル)**相当の利益をもたらしていると推定されます[2]

社会

Google.org は 250 万米ドルの助成金で**「Rapid Response and Recovery Program(迅速な対応と回復プログラム)」**を支援し、また Google Arts & Culture でコンテンツをデジタル化することで地域文化を振興しました

1. ビジネスへの利益とは、次のプロダクトによる経済効果の推定を指します:Google 検索、Google 広告、AdSense、Google Play、Android、Google マップ。
2. 生活者への利益とは、次のプロダクトによる経済効果の推定を指します:Google 検索、Google マップ、Google ドライブ、Google ドキュメント、Google スプレッドシート、Google フォト、Google Play。

注記:データは全て、様々な独自の情報源および第三者の情報源を用いた AlphaBeta の分析に基づいています。測定方法の理論の詳細については、報告書内の付録をご覧ください。数値は、2020 年の調査時点で入手可能な最新の年間データを基にした推定値です。

3.1 日本のデジタル トランスフォーメーションの 3 つの柱に貢献する Google のプロダクトと取り組み

Google は日本が取り組むべき 3 つの行動の柱すべてにおいて、自社のプログラム、プロダクト、そしてサービスを通じて大きく貢献してきました。また Google は新型コロナウイルス感染症の感染が拡大する中、コミュニティを支援する様々な取り組みも行っています。

イノベーション重視の環境を推進するために、Google は次のような取り組みを行っています。

- **日本のスタートアップ企業の成長と、中小企業のデジタル アダプションを支援する**
  2019 年より開始された Google for Startups Accelerator プログラムでは、高い成長性が見込まれるスタートアップ企業へ、約 3 か月間の集中プログラムを提供しています。このプログラムでは、Google 社員や外部のメンターやプロダクトの専門家が起業家に対して、イノベーションと成長につながるような、機械学習、リーダーシップのベストプラクティス、成長戦略などのサポートを行います[150]。また Google 広告は、イノベーションで日本のスタートアップ企業を支援するだけでなく、日本の中小企業が自社のビジネスの宣伝に利用できるような、費用対効果の高いデジタル広告ツールを提供しています（コラム 9 参照）。

- **新しいビジネス モデルの成長を促進する**
  Google のプロダクトやサービスは、農業や食品などの従来の部門においてテクノロジー駆動型の新しいビジネス モデルの開発を支援することで、日本のデジタル経済の成長を促進してきました。中でも Google Cloud では、AI や機械学習などの専門テクノロジーを誰でも利用できるため、資金調達が難しい中小企業も活用することができます。オープンソースの機械学習ライブラリである TensorFlow だけでなく、画像や言語の認識、翻訳などの高度なソフトウェアや、その他の分析ツールを利用することで、企業はデータの価値を引き出し、コストを削減し、世界をリードする商品やサービスを世界中の顧客に提供できます。コラム 10 では、Google Cloud が日本の従来の部門と e スポーツなどの新興部門の両方に利益をもたらしている例を紹介します。Google Cloud を利用して独自の AI ソリューションを開発することで、日本企業は既存の商品やサービスの業務効率改善とパフォーマンス改善を両立しているのです。

- **ネットワーク インフラへの投資**
  日本の企業からのビジネスの構築や拡大に Google Cloud を利用したいという要望を受け、Google は 2020 年、第 2 のクラウド リージョンに投資するとともに、日本とグアム、オーストラリアを結ぶ Google にとって日本で 3 番目となる海底ケーブル システムにも投資しました。これらのクラウド リージョンを設けたことで、近隣の組織に対する Google のアプリケーションの運用効率が上がり、Google Cloud サービスの可用性が向上します。また、複数の海底ケーブル システムが整備されていることで、企業は災害復旧時でも分散した安全なインフラを安心して利用できるため、事業継続計画の改善につながるというメリットもあります[151]。コラム 11 では、Google のネットワーク インフラ投資が日本の企業に与える影響について詳しく説明します。

- **日本の機関や業界関係者と連携し、AI を活用して人道的課題に取り組む**
  Google は、新しい商品やサービスを開発する日本企業を支援するだけでなく、新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中には、テクノロジーに関する専門知識を活用し、政府や学術機関と連携し、ソリューションを開発しました。例えば、慶應義塾大学の宮田裕章教授をはじめとする医療政策・管理学教室の研究チームと連携し、新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中に公衆衛生の指標の一つとなる予測モデルを開発し、医療機関や公的機関をはじめとする COVID-19 の影響を受ける組織が、今後に向けてより適切な対処を検討・準備する上で参考情報の一つとして利用されることを目的に公開しています。この COVID-19 感染予測（日本版）は、28 日先までの毎日の陽性者者数や死亡者数、入院・療養等患者数の推移を予測します[152]。Google Cloud は京都大学と、同大学院医学研究科の医学的知識

150. Google for Startups。参照先：https://www.campus.co/intl/ja_jp/tokyo/
151. Google Cloud（2020 年）、「Google Cloud launches new Osaka region to support growing customer base in Japan（日本の顧客基盤の拡大に対応するため Google Cloud が大阪リージョンを新たに設置）」参照先：https://cloud.google.com/blog/products/infrastructure/google-cloud-launches-new-osaka-region-to-support-growing-customer-base-in-japan
152. Google Cloud（2020 年）、「Google Cloud, Harvard Global Health Institute release improved COVID-19 Public Forecasts, share lessons learned（Google Cloud と Harvard Global Health Institute が『COVID-19 Public Forecasts』の改良版を発表し、学んだ教訓を共有）」参照先：https://cloud.google.com/blog/products/ai-machine-learning/google-and-harvard-improve-covid-19-forecasts

コラム 9：
ヤマヤ株式会社：Google 広告など、宣伝のためのデジタル広告ツールを導入するビジネスを支援

1921 年に創業した奈良県広陵町の小規模ニットウェア店「ヤマヤ」は、環境に優しいオーガニック コットンを使用した靴下作りにこだわりを持っています[153]。大量生産により、国内市場に安価な靴下が出回ったとき、激しい価格競争のためにヤマヤはブランドの再定義を余儀なくされ、上質な職人技と高品質な素材を使用することで、他の生産業者との差別化を図りました。

日本で新型コロナウイルス感染症が急速に拡大した 2020 年、店主の野村泰嵩氏は、従業員の健康と安全を守るため、約 2 か月間、店舗と工場を閉鎖するという苦渋の決断をしました[154]。その結果、靴下の販売を継続するのに頼れるのは、e コマース ウェブサイトだけになりました。オンライン販売を強化するために、野村氏は Google 広告を強化して、ウェブサイトへのトラフィック増加を図りました。また靴下を製造する際に発生する副産物の「工場残品」をオンライン購入時のプレゼントとして配布したところ、布製マスクの紐を作るのに使えると顧客から好評を得ました。

デジタル マーケティング キャンペーンの効果を高く評価する野村氏は「当社のウェブサイトでは 2019 年から Google 広告を使っているため、オンライン マーケティングの費用対効果が理解できていたので、休業期間中にさほど躊躇することなく広告費を増やすことができました。このような厳しい状況下でも、オンライン ストアや Google 広告を活用して売上を伸ばすことができ、とても感謝していますし、誇らしく思います」と語ります。



Photo Source: https://siki-naramachi.com/

153. 糸季ならまち（2020 年）、参照先：https://siki-naramachi.com/
154. Google 広告 公式（2020年）、「Google 広告活用事例（認知拡大：ヤマヤ株式会社様」参照先：https://www.youtube.com/watch?v=t9vClPlQV5s

コラム 10:
日本企業が Google Cloud で革新的なソリューションを開発

日本のキュウリ農家:TensorFlow でキュウリの選別作業を効率化

システム設計者だった小池誠氏は、実家のキュウリ農家を手伝うようになってから、キュウリを大きさや形、色などで選別する作業の大変さに驚きました。ときには母親が 8 時間かけて手作業で選別することもあったそうです[155]。そこで彼は面倒な選別作業を自動化して作業負担を軽減する方法の必要性を認識したのです。

小池氏は、Google の AlphaGo(囲碁を打つ AI 搭載のコンピューター プログラム)を知ったことがきっかけで、機械学習をキュウリの選別に活用しようと考えました。彼は、Google Cloud Platform 上で Google がオープンソースで提供している機械学習ライブラリの「TensorFlow」を使って、ディープ ラーニング テクノロジーを選別に活用できないかと考えました。AI 搭載のキュウリ選別機を何度も反復して学習させた結果、最新世代の機械では、一度に 10 本のキュウリを 70 %の精度で選別できるようになりました。それによって小池氏の農家の生産量は 140 %も向上しました[156]。

ZOZO:TensorFlow モデルを活用して e コマースでのカスタマー エクスペリエンスを向上

日本の人気ファッション小売業者 ZOZO は、機械学習を利用した独自の e コマース ウェブサイト「ZOZOTOWN」を構築しました。顧客の検索体験を最高のものにすべく、ZOZO は機械学習モデルの訓練と最適化を加速する必要がありました。Google Cloud 上の TensorFlow モデルを使用した ZOZO では、機械学習モデルの実行が 55 倍高速化し、訓練期間を 1 週間から 3 時間未満に効果的に短縮できました[157]。ZOZO のエンジニアリング担当副社長は「Cloud TPU を使って Google Cloud 上で TensorFlow を実行することで、ユーザーが楽しめるより良いモデルを、継続的にテストし、改善し、提供できるようになりました」と語っています[158]。

DeNA:魅力的なゲーミング エクスペリエンスを実現するために、Google Cloud 上に AI 駆動型レコメンデーション サービスをホスティング

日本で人気のモバイルベースのインターネット サービス会社の 1 つ DeNA は、AI と機械学習を使用して同社のゲーム「逆転オセロニア」の新規プレイヤーのオンボーディング エクスペリエンスを改善しています。DeNA は Google Cloud Platform を利用することで、このゲームの様々な要素の構築と提供に関する Google の専門知識を活用できました。DeNA の AI 担当部長は「弊社では Google Cloud のオープンでサーバーレスなテクノロジーを活用しているので、インフラのスケーラビリティやコードのポータビリティを気にせずに AI モデルをホスティングすることができます」と語っています。逆転オセロニアのゲーム アルゴリズムは、新規プレイヤーにゲーム内での戦略を提案し、熟練プレイヤーに挑戦する前に練習し経験を積むためのシナリオを新規プレイヤー向けに作成します。この新しいゲーミング エクスペリエンスはプレイヤーに大好評で、初心者の勝率は 5 %も上昇しました。この新しいサービスの導入後、プレイヤーのライフタイムバリュー(LTV、DeNA が 1 人のプレイヤーのライフタイム全体から得る平均利益を指す)が大幅に向上しました[159]。

155. 参考文献:Google Japan(2019 年)、「AIで創る未来 - 農業を次世代につなげるために。ある農家の挑戦。」参照先:https://www.youtube.com/watch?v=XkKxSAb4EAw/CNA (2019 年)、「Killing bugs and sorting cucumbers: How artificial intelligence is already changing the way we live our lives(バグ潰しとキュウリの選別:人工知能は既に私たちの生活を変えている)」参照先:https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/artificial-intelligence-robots-changing-lives-japanese-cucumbers-11752608

156. CNA (2019 年)、「Killing bugs and sorting cucumbers: How artificial intelligence is already changing the way we live our lives(バグ潰しとキュウリの選別:人工知能は既に私たちの生活を変えている)」
参照先:https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/artificial-intelligence-robots-changing-lives-japanese-cucumbers-11752608

157. Google Cloud(2019 年)、「Reaching for the sky: Japanese businesses embrace Google Cloud for digital transformation(日本企業がデジタルトランスフォーメーションのために Google Cloud を採用)」
参照先:https://cloud.google.com/blog/topics/inside-google-cloud/japanese-businesses-embrace-google-cloud-for-digital-transformation

158. Google Cloud(2019 年)、「Reaching for the sky: Japanese businesses embrace Google Cloud for digital transformation(日本企業がデジタルトランスフォーメーションのために Google Cloud を採用)」
参照先:https://cloud.google.com/blog/topics/inside-google-cloud/japanese-businesses-embrace-google-cloud-for-digital-transformation

159. Google Cloud(2019 年)、「Reaching for the sky: Japanese businesses embrace Google Cloud for digital transformation(日本企業がデジタルトランスフォーメーションのために Google Cloud を採用)」
参照先:https://cloud.google.com/blog/topics/inside-google-cloud/japanese-businesses-embrace-google-cloud-for-digital-transformation

コラム 11：
日本における Google のネットワーク インフラ投資

エッジ インフラなどのネットワーク インフラに投資することでネットワーク サービスの容量が向上するため、地域のインターネット サービス プロバイダーはより大きなインターネット トラフィックを管理し、より高速なデータ転送に対応できるようになります。その結果、クラウド サービスやビデオ会議、ゲームなどの革新的なサービスを提供できます。APAC（アジア太平洋） 地域における Google のインフラ投資によって日本国内のダウンロード速度は向上し、現在では、接続環境の整っていない経済圏の 4 倍以上の速度になっています[160]。最近の調査では、Google が APAC で行っているネットワークや海底ケーブル、エッジ インフラへの投資が、インターネット利用率向上による企業活動の活性化につながり、2010 年から 2019 年までの累計で日本の GDP にして合計 2690 億米ドル貢献したとされ、2020 年から 2024 年までにさらに 2020 億米ドル貢献すると予想されています[161]。また Google のネットワークインフラ投資は、建設部門や通信部門での直接的な雇用創出と、ブロードバンド接続の改善によって促進された間接的な雇用創出（特に IT 部門、金融サービス部門、製造部門）という 2 つの面で雇用創出を促したこともわかりました。同調査では、2019 年に Google が APAC でネットワーク投資を行った結果、日本で合計 41 万 9000 人の雇用が創出されたと推定しています[162]。



160. Analysys Mason（2020 年）、『Economic impact of Google's APAC network infrastructure – Focus on Japan（APAC での Google のネットワーク インフラがもたらす経済効果 - 日本に注目）』。参照先：https://www.analysysmason.com/contentassets/b8e0ea70205243c6ad4084a6d81a8aa8/japan-country-chapter.pdf

161. Analysys Mason（2020 年）、『Economic impact of Google's APAC network infrastructure – Focus on Japan（APAC での Google のネットワーク インフラがもたらす経済効果 - 日本に注目）』。参照先：https://www.analysysmason.com/contentassets/b8e0ea70205243c6ad4084a6d81a8aa8/japan-country-chapter.pdf

162. Analysys Mason（2020 年）、『Economic impact of Google's APAC network infrastructure – Focus on Japan（APAC での Google のネットワーク インフラがもたらす経済効果 - 日本に注目）』。参照先：https://www.analysysmason.com/contentassets/b8e0ea70205243c6ad4084a6d81a8aa8/japan-country-chapter.pdf

と Google Cloud のスマートなデータ分析ソリューションや AI を融合し新たな医療サービスの発展を目指すために、戦略的協定を締結しました。この連携を通じて、Google は医学分野におけるデジタル トランスフォーメーションを推進し、日本の医療の向上に貢献しています[163]。また、Google は Apple と、日本国内での新型コロナウイルス感染症の蔓延を抑制するための Bluetooth ベースのシステムを提供し、それを利用して厚生労働省がアプリを提供する取り組みを支援しました。このアプリは、陽性者と接触した可能性がある人に情報を提供するもので、日本人の健康と安全を守る保健所の業務を支援します[164]。

日本の現役労働者と将来の人材に向けたデジタルスキル トレーニングと教育を充実させるため、Google は次のような取り組みを始めました。

- **新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中、企業向けデジタル アダプション ツールとスキル プログラムを開発**

  Google は新型コロナウイルス感染症のパンデミックを受け、回復力を維持しながら事業を継続するためのツールやテクノロジーで企業を支援する取り組みを発表しました。パンデミックの際に全国を対象とした緊急事態宣言が出されたことを受け、特に小売業や観光業などが混乱し、多くの企業がオンラインに移行しました。Google の地域社会貢献活動の一環である Grow with Google プログラムは、事業主にデジタルスキルを身に付けてもらい、Google マイビジネスなどのデジタル ツールの導入を支援するものです[165]。事業主はこのプログラムが運用するデジタルスキル トレーニングを通じて、オンラインで顧客の注文を受けたり、最新の営業時間の変更を顧客に伝えたりするために Google マイビジネスで無料のビジネス プロフィールを作成する方法を学びました。また Google は中小企業の e コマース活用を支援するため、Salesforce や Shopify、SMEA、Impulse（全国商工会連合会の一部）と共同で Google Digital Workshop のオンライン コースを企画しました[166]。2022 年までに 1000 万人を対象にデジタルスキル トレーニングを実施することを目標とする Grow with Google プログラムは、2019 年以降、民間企業や地方自治体、NGO など 140 以上の現地パートナーと連携し、日本全国 47 都道府県で 750 万人以上を対象にトレーニングを実施しています[167]。2019 年 4 月から 2020 年 5 月にかけて実施された日本の Grow with Google プログラム参加者を対象に行った調査によると、プログラムへの参加後、回答者の 88 %が 自分自身（個人）やビジネスのために何か新しいスキルを学ぶことができた、74 %が学んだことを日々の業務（生活）で活用できると感じると回答しています[168]。

- **将来の人材を育成するためのデジタルスキル教育プログラムを作成**

  Google は Google AI for Japan の取り組みを通じて日本における AI 研究の推進や、企業での AI 導入の拡大、AI に関わる教育や人材の増加、AI を活用した起業の支援などを目指しています。2019 年、AI 関連の研究を行う 6 人の研究者を支援するため、Google は 30 万米ドル相当の助成金を提供しました[169]。さらにデジタル経済の進化する需要に対応する将来の人材を育てるため、教員と生徒の両方にコンピューター プログラミングのトレーニングを提供する日本の教育関連の非営利団体「みんなのコード」を支援しています[170]。このプログラムでは生徒にコンピューター サイエンスを紹介するだけでなく、小学校でプログラミング教育を行うためのリソースを提供したり、それについて教員へ研修を提供したりしています。2018 年以降、みんなのコードは Google.org より助成金を受けながら、このノウハウを学校の他の教員に伝える「マスター ティーチャー」2000 人や、その他にも日本の 8 万人の教員に訓練を実施しました。Google.org の助成金を通してこのプログラムを拡大し、みんなのコードは、中学校でも同様の研修を受けられるようにし、2025 年までに 100 万人の中学生を対象にするほか、2022 年までに 5000 人の教員にコンピューター サイエンスの研修を行うことも目標としています。また、Grow with Google プログラムを通じて AI の基礎知識やビジネスに応用するためのトレーニングを大学生や 社会人向けに提供しています[171]。

163. Google Cloud（2021 年）、「Google Cloud が 京都大学大学院医学研究科及び医学部附属病院の DX パートナーに」
参照先：https://cloud.google.com/blog/ja/products/gcp/becomes-dx-partner-for-kyoto-university
164. Google in Japan（2020 年）、「Apple と Google、新型コロナウイルス対策として、濃厚接触の可能性を検出する技術で協力」
参照先：https://japan.googleblog.com/2020/04/apple-and-google-partner-covid-19-contact-tracing-technology.html
165. Grow with Google（2020 年）、「日本の変化する経済に備えて」参照先：https://japan.googleblog.com/2020/08/japan-economic-recovery.html
166. Google The Keyword（2020 年）、「Japan prepares for a changing economy（変化する経済に備える日本）」
参照先：https://blog.google/around-the-globe/google-asia/japan-prepares-changing-economy/
167. 日本経済新聞 (2021 年) 、Google「デジタル技術教育、国内で750万人が利用」世界デジタルサミット2021]
参照先：https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC07AJ20X00C21A6000000/
168. Kantar（2020 年）、『Japan Economic Impact（日本経済への影響）』参照先：https://www.kantar.com.au/Google/Google_Economic_Impact.pdf
169. Google in Japan Blog（2019 年）、「Google AI for Japan: AI 人材の育成と技術活用促進を目指して」参照先：https://japan.googleblog.com/2019/07/googleaiforjapan.html
170. Minna no Code（2020 年）、「「プログラミング指導教員養成塾」協働：Google.org」参照先：https://code.or.jp/yoseijuku/
171. Udemy（2020 年）参照先：https://www.udemy.com/course/google-jp-ai/

- **新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中に、学びの現場にデジタル技術の導入を推進**
  新型コロナウイルス感染症のパンデミックによって外出制限や一時休校など学びの形が多様化するなか、学校は遠隔学習のための環境を早急に構築する必要がありました。Google は「Global Innovation Gateway for All（GIGA）」スクール構想を推進する文部科学省を支援し、公立の小中学校に Chromebook ノートパソコンや Google Workspace for Education 、教員への無償研修（Kickstart Program）を提供しています（コラム 12 参照）[172]。

- **デジタルスキル習得の機会を拡大して、労働におけるジェンダー格差を解消する**
  2019 年度の調査によると、日本は、G7 で最も時間当たりの労働生産性が低い国です[173]。また内閣府のワークライフバランスに関する調査では、女性正社員の 36.9 %が家族を優先したいと考えている一方で、実際に優先できているのはわずか 15.2% でした[174]。このような生産性と柔軟性のない労働環境は、女性、特に家庭と仕事の両立を迫られる働く母親に深刻な影響を及ぼします。Google はテクノロジー利用におけるジェンダー格差を解消し女性労働者比率を向上すべく、2014 年、テクノロジーを活用したより柔軟な働き方で女性の社会進出を支援していくプロジェクト「Women Will」を日本で立ち上げました。コラム 13 では、「Women Will」が立ち上げ以来行ってきた、年代や性別を問わずすべての人が活躍できる社会を目指すさまざまな取り組みをご紹介します。

また Google は次のような取り組みを通じて、日本企業が**デジタル輸出の機会**を確保できるよう支援しています。

- **デジタル プラットフォームを通じた観光事業者の海外への訴求を支援**
  Google は、テクノロジーの力で日本各地の魅力を世界に発信する支援をすべく、Grow with Google プログラムで「今すぐはじめる観光のデジタル化」の講座を行いました。



この講座では、観光事業者が「Google マイビジネス」などのツールを活用したり、「Google マップ」に自社の情報をアップロードしたり、「Google 翻訳」を活用して外国語で顧客とリアルタイムに会話したりすることで国内外の旅行者を誘致する方法を紹介しています[175]。この講座は観光業界向けに実施され、これまでに 30 万人がオンラインでトレーニングを受けています。コラム 14 では、デジタル技術を観光マーケティング活動に活用することで、間接的に日本の観光業を発信し、日本の文化や魅力に対する認知を広めている例を紹介します。

172. Google in Japan（2020 年）、「Google for Education による Google GIGA School Package で児童生徒 1 人 1 台の未来を支援」参照先：https://japan.googleblog.com/2020/03/google-for-education-google-giga-school.html
173. 日本生産性本部 労働生産性の国際比較 https://www.jpc-net.jp/research/list/comparison.html
174. 企業等における仕事と生活の調和に関する調査研究報告書「個人アンケート調査結果 」（平成31年3月）参照先：http://wwwa.cao.go.jp/wlb/research.html
175. 情報源：Udemy（2020 年）参照先：https://www.udemy.com/course/google-jp-tourism/／Grow with Google（2020 年）、参照先：https://grow.google/intl/ALL_jp/tourism/#?modal_active=none

コラム 12:
Google は政府主導の「GIGA スクール構想」を支援し、教育カリキュラムにデジタル技術を組み込みます

文部科学省は 2019 年に、ICT 環境を活用し、すべての児童生徒に個別最適な学びと協働的な学びを実現することを目的として「GIGA スクール構想」を開始し、生徒へのパソコンやタブレット、レンタル モバイル ルーターの提供や、学校でのオンライン学習システムの導入などを進めています[176]。そのために日本政府は約 4819 億円の投資を行い、必要なインフラの整備や、教育部門でのデジタル技術の利用促進に充てています[177]。

Google は、「GIGA スクール構想」の標準仕様に基づく Chromebook ノートパソコンや、Google Workspace for Education ライセンスを提供することに加え、Grow with Google や Kickstart Program 等を無償で提供し、教員の理解や利活用を促進するための研修を行っています。Google Chromebook は国からの補助金（児童生徒端末 1 台あたり 4 万 5 千円）の範囲内で、児童生徒が学習で活用する際に必要なスペックを満たしています。新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中、何百万人もの教員や生徒が Google Meet や Google Classroom などの Google Workspace for Education のツールを利用して、遠隔教育へ円滑に移行できました[178]。また Kickstart Program では、教育者向けのトレーニングを無償で提供しています。教員は Google Workspace for Education のアプリケーションの使い方や、生徒用の Chromebook ノートパソコンのセットアップ方法を学びます。全国の多くの自治体が Google for Education を導入しています。

町田第五小学校のケース スタディ

東京都町田市立町田第五小学校では、Google Workspace for Education のライセンスが付与された Chromebook が 5 年生と 6 年生の生徒に配布されました。このライセンスにより、生徒と教員は Google スプレッドシートや Google スライドなどの Google のクラウドベースのツールにアクセスし、オンラインで共同作業をしたり、スライドを作成したりすることができます。またコメント機能を使えば、生徒が同級生のコメントを見たり、それに対応したりできるので、科目に関する理解を深めながら自信と協調性も身に付けることができます[179]。

その一方で、Google Workspace for Education の生産性向上ツールも、職務にあたる教員の生産性向上に役立っています。Google スライドでは、クラウドベースのツールが生徒の作業をリアルタイムで記録するので、教員が作業を再入力したり、紙に印刷したりする必要が最小限に抑えられます。Google スプレッドシートを使うことで、教員は一人で教材を用意するのではなく、教員どうしで協力し合い、創造性を発揮できます。また、教員は Google フォームを使ってテストを実施できるので、生徒は教員の採点を待つことなく、解答を送信するとすぐにフィードバックを受けることができます。その結果、教員は以前より 1 時間ほど早く職務を終えて帰途に就くことができました[180]。

176. Channel News Asia（2020 年）、「Commentary: Japan's two-month-long school closure is not a pretty sight（解説：2 か月に及ぶ日本の休校措置は見られたものではない）」参照先：https://www.channelnewsasia.com/news/commentary/japan-close-schools-coronavirus-covid-19-online-learning-laptops-12683174
177. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology（2019 年）、「GIGAスクール構想の最新の状況について」参照先：https://www.mext.go.jp/kaigisiryo/content/20210319-mxt_syoto01-000013552_02.pdf
178. Business Insider（2020 年）、「The reason why Google focused on 'free' in the 'GIGA School Package' for Japan（Google が日本向けの『GIGA School Package』で『無料』を重視した理由）」参照先：https://www.businessinsider.jp/post-209662
179. YouTube（2019 年）、「東京都町田市立町田第五小学校 - Machida 5th Elementary School」参照先：g.co/edu/machidavideo2
180. YouTube（2020 年）、「東京都町田市 - 働き方改革 - Workstyle Transformation」参照先：https://www.youtube.com/watch?v=gLeGeU_2Gg0

コラム 13:
年代や性別を問わない、より多様性、公平性、包括性のある社会を目指して

テクノロジーを活用した柔軟で効率の良い働き方への改革を後押しするため Women Will はこれまでに 1000 以上のサポーター企業・団体と一緒に、組織と個人が実践できる働き方改革のための施策を考え、実証研究をしてきました。しかし、誰もが活躍できる環境をつくるためには、テクノロジーの活用のみならず、個人の意識、組織のカルチャー、社会の仕組み等、多角的な変革が必要です。その考えのもと、Women Will は 2020 年、よりインクルーシブな組織を作り、女性の管理職登用を促進するためのマネジメント層及びリーダーを目指す個人双方に向けてのトレーニングプログラム「Women Will リーダシッププログラム」の提供を開始。約 50 の企業および組織に参加いただきました。2021 年には「Women Will ダイバーシティ & インクルージョン推進プログラム」の提供を開始。このプログラムは Google がこれまで培ってきた知見をもとに、企業や組織における無意識の偏見の排除、よりインクルーシブな企業文化の推進等、誰もが平等に活躍できる環境、社会をつくることを目的に作成したものです。より多様性、公平性、包括性のある社会を目指して、Google はこのプログラムを 2022 年 3 月までに 10 万人の方へ提供することを目指しています。



コラム 14:
デジタル技術を利用して観光地としての成長を後押しする Grow with Google プログラム

Grow with Google プログラムでは、地方創生の要である観光業を後押しすべく、観光業向け講座を開講しました。この講座は観光関連事業者や行政担当者がデジタル ツールの使用についてトレーニングを受け、サービスの向上につなげることを目的としています。特にオンライントレーニングは、農村部や郊外にある観光関連事業者を対象としています。例えば、鹿児島県与論町のヨロン島観光協会は、Google 広告によるオンライン キャンペーンで成功を収めた後、ドローン テクノロジーを使った 8K 画質の動画を制作、発信したところ、日本国際観光映像祭で高い評価を受け、魅力的な観光地としての地域のの認知度を高めました。また、高品質なマーケティング動画も視聴者に深い印象を与えました。調査の結果、動画を覚えていた視聴者は 270 %増加し、動画を見た後にその場所を訪れたいと思う人が 61 %増加しました。また、Grow with Google 観光業向けの講座を受講することでさらなるデジタル化を加速させました。



Google が日本にもたらす経済効果

ビジネスへの利益

Google は年間 **3 兆 2000 億円 (301 億米ドル)** の利益を日本の企業にもたらしています[1]



Google 検索はオンラインでほぼ瞬時に情報にアクセスできるため、日本の平均的な従業員は年間約 **2.4 日**節約できます



生活者への利益



Google は年間約 **4 兆 4000 億円 (407 億円)** の利益を日本の生活者にもたらしています[2]



日本の平均的な **Google 検索**利用者は、従来のオフラインの方法と比較して年間 **5.4日**節約できます



Android を利用する生活者は Android で提供されている **350 万** 以上のアプリから選択できます[3]



Google マップは車の運転時間を **7 時間**以上短縮し、さらに公共のバスや電車での通勤時間を年間で **4 時間** 以上短縮できます

社会への利益



2020 年に Google.org は Youth Business International の**「Rapid Response and Recovery Program (迅速な対応と回復プログラム)」**に合計で **250 万米ドル**寄付しました。これには、新型コロナウイルス感染症のパンデミックから中小企業が回復するためのオンライントレーニングの提供が含まれています

1. ビジネスへの利益とは、次のプロダクトによる経済効果の推定を指します：Google 検索、Google 広告、AdSense、Google Play、Android、Google マップ。
2. 生活者への利益とは、次のプロダクトによる経済効果の推定を指します：Google 検索、Google マップ、Google ドライブ、Google ドキュメント、Google スプレッドシート、Google フォト、Google Play。
3. App Annie (2017 年)、「Top Predictions for the App Economy in 2018 (2018 年のアプリ エコノミーに関する上位予測)」。
参照先：https://www.appannie.com/en/insights/market-data/predictions-app-economy-2018/

注記：データは全て、様々な独自の情報源および第三者の情報源を用いた AlphaBeta の分析に基づいています。測定方法の理論の詳細については、報告書内の付録をご覧ください。数値は、2020 年の調査時点で入手可能な最新の年間データを基にした推定値です。

3.2 Google 検索や Google マップなどのテクノロジーがビジネスや生活者、社会にもたらす利益

Google 検索や Google 広告、Google マップなどの Google のアプリケーションやサービスは日本に様々な経済効果をもたらしています。今回の調査では、Google のアプリケーションやプラットフォームがもたらす経済価値は、企業では年間 3 兆 2000 億円（301 億米ドル）、生活者では年間 4 兆 4000 億円（407 億米ドル）であることがわかりました[181]。Google 製品が日本の企業や生活者にもたらす経済効果を評価したのが図表 7 です。ここで重要なのは、これらの利益は直接的経済的利益に関するものであり、これによって発生したフローオンの経済的効果は含まれていないということです（詳細はコラム 15 参照）。さらに Google は、新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中に企業サポートを行う非営利団体支援や、地域文化振興などを通して、より広範な社会に無形の利益をもたらしています。



181. この推定値に含まれているプロダクトには、Google 検索、Google 広告、AdSense、Google Play、Google マップ、Google ドライブ、Google ドキュメント、Google スプレッドシート、Google フォトなどがあります。数値は、2020 年の調査時点で入手可能な最新の年間データを基にした推定値です。

図表 7:
Google が日本にもたらすビジネスへの利益と生活者への利益

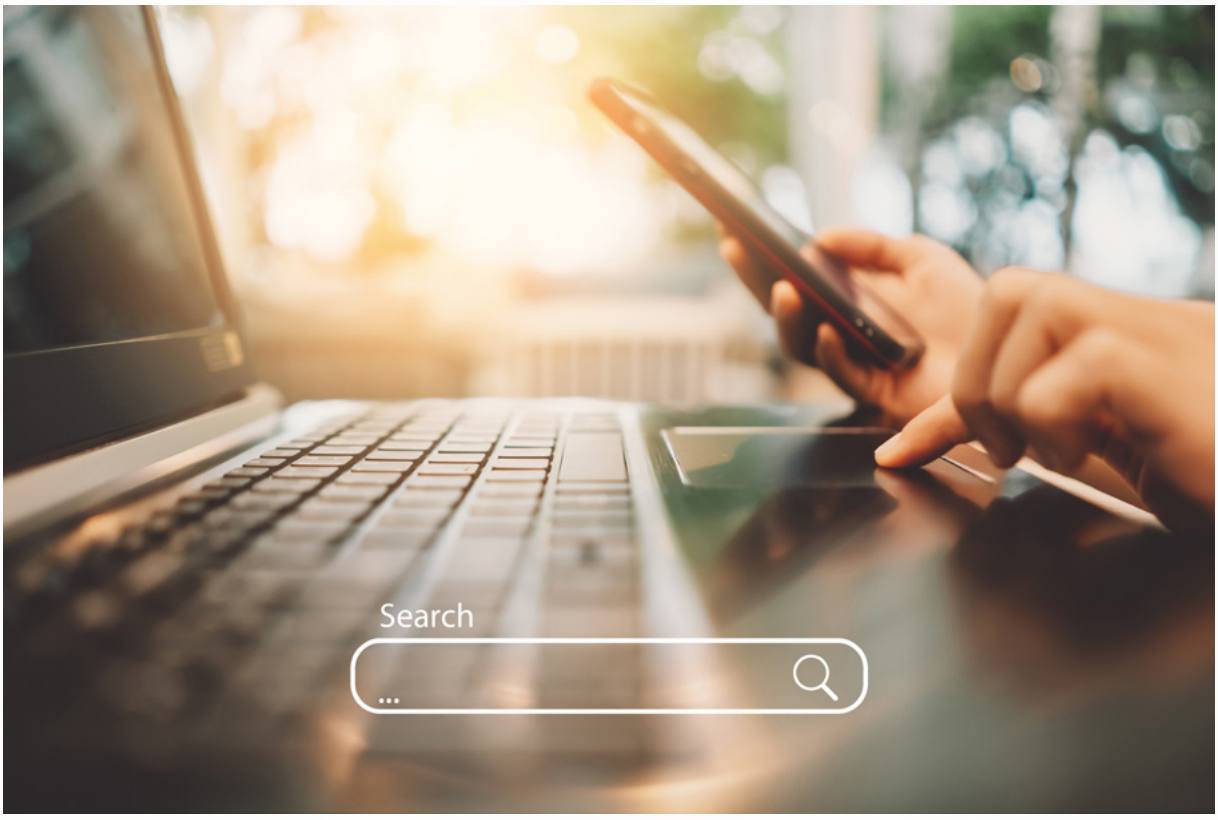
利益の種類	情報へのアクセスのしやすさ	エンターテイメントと教養
関連するプロダクト	Google 検索	Google Play と Android
ビジネスへの利益	・ Google 検索はオンラインでほぼ瞬時に情報にアクセスできるため、日本の平均的な従業員は年間約 **2.4 日**節約できます	・ 日本のアプリ デベロッパーが Google Play プラットフォームを通じて国内外両方の市場から得る収益は、約 **1 兆 1000 億円（102 億米ドル）**に上ります ・ Android を利用することでアプリ デベロッパーは最大 25 %の開発時間を節約し、全世界の **10 億人**以上の利用者をターゲットにできます[1]
生活者への利益	・ 生活者は Google 検索によってオンラインでの情報検索時間を約 **5.4 日**節約できます ・ Google 検索がもたらす年間の生活者利益の総額は **1 兆 4000 億円（130 億米ドル）**と推定されます	・ 生活者は Android エコシステムで提供されている **350 万**以上のアプリから選択できます[1] ・ Google Play を通じて様々なデジタル エンタテインメントにアクセスできるようになることで、シンガポールの生活者にもたらされるこのプラットフォームの消費者余剰利益は毎年 **9640 億円（89 億米ドル）**と推定されます

1. App Annie（2017 年）、「Top Predictions for the App Economy in 2018（2018 年のアプリ エコノミーに関する主な予測）」。
参照先：https://www.appannie.com/en/insights/market-data/predictions-app-economy-2018/
2. 純広告便益とは、広告から得られる追加収益から広告費を差し引いたものを指します。
注記：数値は、2020 年の調査時点で入手可能な最新の年間データを基にした推定値です。
情報源：AlphaBeta の分析

	生産性と利便性の向上	広告利益	総便益
	Google マップ、Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、Google スプレッドシート	**Google 広告、AdSense、YouTube**	
	・ Google マップの Google マイビジネス（GMB）機能を使って顧客が地元の企業を発見できます。全世界で GMB の活用によって中小企業の収益は年間 **212～250 米ドル**増加したと推定されています	・ Google 検索と Google 広告は日本の企業に年間 **2 兆円（185 億米ドル）**の純広告便益をもたらしました[2] ・ 日本の広告主は AdSense を利用してウェブサイトに広告を掲載することで年間 **318 億円（295 百米ドル）**の純広告便益を得ています[2] ・ ウェブ パブリッシャーは AdSense から年間約 **1100 億円（10 億米ドル）**の収益を得ています	**3 兆 2000 億円（301 億米ドル）**
	・ 生活者が Google マップを利用することで公共交通機関の移動時間を年間 **4 時間**以上節約できます ・ Google マップを利用して最適な走行経路を選択することで、運転者は走行時間を年間 **7 時間**節約できます ・ Google マップや Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、Google スプレッドシートなどの生産性向上ツールによって得られる生活者の総利益は、毎年 **2 兆円（188 億米ドル）**と推定されています。	該当なし	**4 兆 4000 億円（407 億米ドル）**

コラム 15:
Google のプロダクトが企業や生活者にもたらす利益を評価する

今回の調査では、Google のプロダクトが企業や生活者にもたらす利益を企業や生活者が受ける直接的な経済効果に焦点を当てて推定しています。企業と生活者ではプロダクトから得られる効果の性質が異なるため、異なるアプローチが採用されました。Google が支援することで生まれるビジネスの利益には、Google プロダクトを使用する企業が生み出す総収入、収益、または貯蓄が含まれます。ただし、そのような利益には、サプライヤーからの購入などのフローオンの経済効果や、これらの企業の従業員が自分の賃金をより広い経済圏で消費することから生じる経済活動（間接的または誘発的な消費）は含まれていないことに留意する必要があります。これは、Google のビジネスプロダクト利用者が受ける直接的な影響を測定する意図があるためです。一方で、生活者の利益については、一般的には個人はサービスに対して対価を支払わないため、評価や計算が困難であることに留意する必要があります。価格指標がない場合は経済学的な「支払意思額」の原則を用いて、個人に特定のプロダクトの価値を尋ねることで、生活者への利益の価値を推定しました。また、車の運転や公共交通機関の利用をスムーズにする Google マップや、情報収集の効率を上げる Google 検索を利用することで生活者が得る時間節約の効果も算出し、これらの商品が生活者にもたらす利便性を測定しました。付録 B では、各プロダクトがもたらす利益の測定方法の理論について詳しく説明しています。



ビジネスへの利益

企業の収益向上を支援

Google のアプリケーションによって、日本企業は新たな顧客や市場を開拓できます。企業は **Google 広告**や **YouTube** のようなオンライン広告プラットフォームを利用して、ターゲットを絞った広告を行い、自社の商品やサービスを適切なオーディエンスに届け、顧客基盤を拡大することができます。**Google 広告**は Google の検索結果に関連するキーワードに基づいて広告を掲載し、日本の企業に毎年 2 兆円（185 億米ドル）の純利益をもたらしていると推定されます[182]。また検索連動型広告のほかにも、**AdSense** を使ってウェブサイトやブログ、フォーラムなどの Google によるパブリッシャー サイトのネットワークに広告を掲載することも日本企業の利益につながっています。これらの純利益は毎年 318 億円（2 億 9500 万米ドル）と推定されています。また日本企業は、**YouTube** が提供する様々な形式の広告を活用することで、国内外の多くのオーディエンスに自社のブランドや商品を認知してもらうことができます。

コラム 16 では、パンデミックの最中に日本の中小企業が Google 広告を利用して顧客層を拡大し、収益増加につなげた事例を紹介します。またコラム 17 では、この危機に際して Google が日本で行った幅広い支援について紹介します。

また Google は、日本のコンテンツ クリエイターに新たな収入源を提供しています。オンライン ジャーナリストやメディア サイト、ブロガー、ライターなどのコンテンツ クリエイターが自作サイトに広告を掲載することで収入を得ることができる **AdSense** は、日本のコンテンツ クリエイターのウェブサイトのスペース収益化に貢献し、合計で毎年 1100 億円（10 億米ドル）の収入を生み出すと推定されています。また **YouTube** は、自作動画に広告を掲載する日本の動画コンテンツ クリエイターにも収益をもたらします。

Google のデジタルコンテンツ配信サービス **Google Play** やオペレーティング システム **Android** は、日本のアプリ デベロッパーに様々な利益をもたらしています。日本のアプリ デベロッパーは Google Play を利用して国内外の市場から毎年 1 兆 1000 億円（102 米億ドル）の収益を得ていると推定されています。また、日本のアプリ デベロッパーは Android OS を利用することで、世界の 10 億人以上の利用者に簡単にサービスを届けることができます[183]。さらに、Android アプリ デベロッパーは異なるオペレーティング システム間でアプリを移植する必要がないため、開発時間を最大 25 %短縮できることがわかっています[184]。

図表 8 は、日本の企業が Google 検索や Google 広告、AdSense、Google Play から得ていると推定されるビジネス収益をまとめたものです。

同時に、Android は日本の幅広いデジタル エコシステムに大きく貢献してきました。Android OSは、ボトムアップでオペレーティング システムを開発するのではなく Android のソース コードを直接使用できるため、日本のいくつかの (端末製造メーカーは単発の開発コストを大幅に削減することができます。Android のような無料で使えるオープン ソースのオペレーティング システムを使うことで、日本の端末製造メーカーは 1 社あたり約 10 万日分のソフトウェア開発期間を短縮できていると推定されています[185]。コラム



182. これは、広告に直接起因する収入や売上の増加分から、それに関連する広告費を差し引いたものを指します。

183. AlphaBeta（2018 年）、「AlphaBeta research brief: The estimated economic impact from Android across five Asian markets（AlphaBeta による研究概要：アジアの 5 つの市場で Android がもたらす推定の経済効果）」参照先：https://www.alphabeta.com/wp-content/uploads/2017/08/180820-Android-Economic-Impact.pdf

184. AlphaBeta（2018 年）、「AlphaBeta research brief: The estimated economic impact from Android across five Asian markets（AlphaBeta による研究概要：アジアの 5 つの市場で Android がもたらす推定の経済効果）」参照先：https://www.alphabeta.com/wp-content/uploads/2017/08/180820-Android-Economic-Impact.pdf

185. AlphaBeta（2018 年）、「AlphaBeta research brief: The estimated economic impact from Android across five Asian markets（AlphaBeta による研究概要：アジアの 5 つの市場で Android がもたらす推定の経済効果）」参照先：https://www.alphabeta.com/wp-content/uploads/2017/08/180820-Android-Economic-Impact.pdf

コラム 16:
新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中、Google 広告が日本の中小企業のオンラインでの新規顧客獲得と収益向上に貢献

チトセ工業株式会社

1962 年創業のチトセ工業は、大阪府にある金属製造業者です。同社の主な事業内容はプレス加工やろう付け、組み立て、無線電子機器の設計・製造などです。チトセ工業は 3 年前から、自社開発の温度・湿度センサー「Logbee」の販売に苦戦していました。そこで同社の取締役は、半信半疑でしたが Google 広告で商品を宣伝することを決め、ニッチなテクノロジーを求めている潜在的な顧客にオンラインでアプローチしました。オンライン広告の掲載後、問い合わせ数が予想を超え 10 倍にも増え、売上も前年比 580 %に増加。少額から始めた広告予算にもかかわらず、チトセ工業は国内と海外の両方の顧客に商品を販売することができました[186]。

個別学習塾さいはら

新型コロナウイルス感染症が大流行していた 2020 年 4 月、裁原吾朗氏は神奈川県横浜市で受験生のための補習を目的とした学習塾を始めました。しかし休校措置が取られていた影響で、裁原氏は生徒集めに苦労しました。しかもこの学習塾は、市街地から離れた海の近くにあり、ブランドの知名度もありませんでした。そこで Google 広告を使ってオンラインで塾の宣伝を行ったところ、新規に生徒からの問い合わせを受けることができました。裁原氏は嬉しく思い、地域で一番信頼される学習塾を作ろうと誓ったのでした[187]。



186. YouTube(2020 年)、「Google 広告活用事例(新規顧客獲得:チトセ工業株式会社様)」
参照先:https://www.youtube.com/watch?v=9hsh_FybC0c&feature=emb_logo
187. YouTube(2020 年)、「Google 広告活用事例(認知獲得:個別学習塾さいはら様)」参照先:https://www.youtube.com/watch?v=JIY64ZDnBB8

コラム 17:
新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中に Google が行った企業や学生への貢献

パンデミックの中でリモート ワークを可能にする

日本の企業の従業員はこれまで、就業時間は常にオフィスにいることが求められてきましたが、全国規模の緊急事態を受けて多くの従業員が在宅勤務を強いられました。実際、関東と関西の従業員の約半数が在宅勤務をしたことになります[188]。新型コロナウイルス感染症のパンデミックを受けて在宅勤務に対応する企業が増えるなか、日本を含む世界の全ての人がビデオ会議アプリケーション「Google Meet」を無料で利用できるようにしました。これにより、企業は世界中のどこでも常にリモート ワークができるようになりました[189]。

事業継続の支援

全国で緊急事態宣言が発出したとき、多くの人は外出を控え、企業は店頭売上が減少しました。そのような状況で Google マイビジネスは、オンライン販売、新規顧客獲得拡大のためのデジタル上の店舗構築に貢献しました。Google マイビジネスにビジネス プロフィールを作成することで、潜在顧客が Google 検索や Google マップで地元企業を検索し、提供されている商品やサービスの詳細を知ることができるようになります。また、中小企業が無料のツールを利用して最新のビジネス情報をアップロードし、顧客とデジタルでつながり、商品やサービスを費用をかけずに販売し続けることができるようにしました。例えば埼玉県所沢市にある伝統的な雛人形を専門に製造する創業 180 年の倉片人形は、例年と異なり、夏季商戦である 2020 年 4 月には例年の平均と比較して 30 %の減収となりました。店主の倉片謙太郎氏は、来店を希望する顧客に安心して利用してもらえるよう、Google マイビジネスのビジネス プロフィールに新型コロナウイルス感染症の予防策を掲載し、「こどもの日」にはソーシャル メディア キャンペーンを企画してオンライン販売を強化しました[190]。

無料のビジネス プロフィールに加えて、Google は新型コロナウイルス感染症のパンデミックの最中に生まれた新たな収益源を捉えるための新機能を追加しました。生活者の間で食品配達やテイクアウトの需要が高まるなか、Google マイビジネスでビジネス プロフィールを作成した企業は、プロフィールに「テイクアウト」や「宅配」などの食事の提供方法を追加できます[191]。これにより顧客は、接触を最小限に抑えながら、安心して料理を注文できるようになりました。また企業側は、ソーシャル ディスタンス規制を守りながらの事業継続が可能になりました。

家庭での学習を支援する

2020 年 3 月末から数カ月間、日本中の小中高の学校が臨時休校を余儀なくされ、1300 万人の生徒と教員がその影響を受けました[192]。Google は、休校中でも生徒が自宅で学習できるように、遠隔学習支援プログラムを立ち上げ、学習を継続できるように希望する学校の教員や生徒に Chromebook を貸し出し、Google Workspace for Education のアカウント（無料）を取得する支援を行いました[193]。さらに Google は、教員が遠隔教育を行う上で、利用可能な様々なツールと、その効果的な使用方法を紹介する定期的にウェビナーを開催しました。

188. Google The Keyword（2020 年）、「Japan prepares for a changing economy（変化する経済に備える日本）」参照先：https://blog.google/around-the-globe/google-asia/japan-prepares-changing-economy/
189. Google The Keyword（2020 年）、「Japan prepares for a changing economy（変化する経済に備える日本）」参照先：https://blog.google/around-the-globe/google-asia/japan-prepares-changing-economy/ and Google Japan Blog (2020 年)、「 Google Meet を、すべての人に] 参照先：https://japan.googleblog.com/2020/04/
190. 倉片人形（2020 年）、参照先：https://shop.k-doll.co.jp/products/list?category_id=2
191. Google for Small Business（2020 年）、「Helping your business through COVID-19（新型コロナウイルス感染症を逆手に取り、ビジネスを支援する）」参照先：https://smallbusiness.withgoogle.com/intl/en_nz/news/resources-for-smbs-impacted-by-coronavirus/#!/
192. NHK (2020年)、[全国の小中高 臨時休校要請へ 来月2日～春休みまで 首相] 参照先：https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200227/k10012304751000.html
193. Google Workspace for Education（2020 年）、参照先：https://edu.google.com/distance-learning/

18 では、無料で使えるオープン ソースのオペレーティング システムである Android が、日本の OEM 製品の革新や競争力向上に貢献してきた例を紹介します。

企業の生産性向上と時間の節約を支援

Google は、情報や研究へ迅速かつ容易にアクセスできるようにすることで従業員の生産性を向上させ、企業における時間節約を支援しています。特に **Google 検索**は、インターネット上の膨大なコンテンツを整理し、簡略化することで、企業が情報を得るために要する時間を最小限に抑えています。関連するデータや情報をすぐに見つけることができるので、従業員の生産性が大幅に向上するとともに、従業員 1 人あたりでは年間で平均約 2.4 日を節約しているとされています[194]。

日本における雇用を支援

Google は、自社プロダクトを通じて経済における幅広い雇用の創出を促進してきました。消費・小売・接客業、インフラなどの従来の部門を含む日本経済のあらゆる部門において、Google 検索や Google 広告、AdSense を通じて 10 万 9,000 人以上の雇用創出を支援しています[195]。これらの部門は、新型コロナウイルス感染症の影響を日本で最も深刻に受けた部門です。2020 年には、パンデミックに関連した倒産件数が最も多かったのは外食産業で、次いで建設業と接客業でした[196]。これらの雇用は、企業の顧客基盤の拡大や収益の増加につながる Google プロダクトの活用によって確保できます[197]。例えば、Google 広告や AdSense による広告で新たな市場を開拓する企業には、そのような需要の拡大に対応するためのマンパワーを増やす必要があります。

Android OS を通じて、2020 年には 54 万人以上の日本人が Android に関連した仕事に就いていると推定されています[198]。この中には、Android アプリ開発の仕事で直接雇用されるおよそ 18 万人以上の日本人が含まれます。この直接雇用に加えて、Android は間接雇用（アプリ経済の中での非テクノロジー関連の仕事）や波及雇用（アプリ デベロッパーに製品やサービスを提供する企業など、アプリ産業以外で生み出される雇用）などによっても雇用が創出されるとされています。

図表 8:

Google は日本のビジネスに年間約 3 兆 2000 億円（301 億米ドル）相当の利益をもたらしていると推定される

プロダクト	利益の内容	推定年間利益
Google 検索 Google 広告	企業の純広告便益[1]	2 兆円（185 億米ドル）
AdSense	企業の純広告便益[1]	318 億円（2 億 9500 万米ドル）
	AdSense によってウェブサイト パブリッシャーが得る収入	1100 億円（10 億米ドル）
Google Play	日本のアプリ デベロッパーが Google Play を通じて国内外両方の市場から得る収入	1 兆 1000 億円（102 億米ドル）
	日本での年間ビジネス利益総額：	**3 兆 2000 億円（301 億米ドル）**

1. 純広告便益とは、広告から得られる追加収益から広告費を差し引いたものを指します。
注記：数値は、2020 年の調査時点で入手可能な最新の年間データを基にした推定値です。
情報源：AlphaBeta の分析

194. Google/AlphaBeta の経済効果に関する調査報告、サンプル数 = 750
195. Google 検索や Google 広告のほかに、AdSense によって支えられる雇用を指します。雇用の推定には、AdSense を利用しているウェブサイト パブリッシャーが得る収入は含まれていません。そのようなウェブサイト パブリッシャーには趣味でウェブサイトを公開しているフリーランサーや個人が含まれる場合があり、正式な産業部門に該当しないためです。
196. 朝日新聞（2021年）、「1,000 companies go bankrupt as virus continues to rage in Japan（ウイルスが猛威を振るう日本で 1,000 社が倒産）」
参照先：http://www.asahi.com/ajw/articles/14159624
197. ここでいう雇用とは、継続的に行われてきた既存の雇用のほかに、企業が Google のプラットフォームを利用することで創出される新しい雇用も指します。
198. AlphaBeta の推定に基づく情報です。測定方法の理論の詳細については、付録 B を参照してください。

コラム 18:
日本の端末製造メーカーは Android OS を活用してサービスを向上させ、市場シェアを拡大している

シャープ

1912 年創業のシャープは、Android OS を利用して SH-M03 や AQUOS Crystal などのスマートフォンや、Android TV プラットフォームを使用したスマート テレビ（AQUOS）など、様々な電子製品を製造しています。シャープの担当者によると、同社は Android で利用できる様々な機能やアプリの恩恵を大きく受けているとのことです。「常に新しい機能が短期間で実装される Android は、スマートフォン業界のさらなるイノベーションを後押ししてくれます。当社製品に Android が搭載されているおかげで、ネットワークに接続されたアプリケーションや、機器間の接続性を利用した機能のほかに、タッチ パネルを使うユーザー エクスペリエンスも向上してきました。」Android OSによってシャープのアプリ開発も強化されています。「以前のシャープは（基本機能で使う）アプリケーションを自社で多く開発していましたが、Android の台頭以降はサードパーティのアプリケーションの利用を増やすことで、唯一無二のアプリの開発に我が社のイノベーションの力を注いでいます[199]。」

ソニー

Android OS の恩恵を受けているもう一つの日本の OEM に、ソニー ビジュアル プロダクツ（SVP）があります。SVP は Android TV プラットフォームを利用したスマート テレビ（ソニーの BRAVIA テレビ シリーズなど）から従来のテレビ（R300E シリーズなど）まで、一連のテレビ モデルを製造・販売しています。SVP の担当者によると、Android によって日本の端末製造の市場の競争力が向上し、SVP の顧客の端末の製品エクスペリエンスが向上したとのことです[200]。SVP が Android の主な利点の一つと考えているのは、OTT（オーバー ザ トップ）サービス プロバイダー[201]が自社のアプリやサービスを SVP のテレビで提供するのに役立っているいうことです。「かつて SVP は独自のオペレーティング システムを使用していましたが、単独では規模が小さすぎて、全ての OTT を引き込むことができませんでした。OTT は、オペレーティング システムごとにサービスを調整する必要があり、中小企業は市場シェアに応じてサービスの優先順位を決めなければならないため SVP に対応できません。またテレビだけでなく、様々なデバイスに対応しなければならないのです」[202]。

フリーテル

Android は、シャープや SVP といった既存の多国籍企業に利益をもたらすだけでなく、日本の中小企業にも国内外のスマート デバイス プレイヤーとの競争できる環境を備え、公平な競争を可能にしています。例えば 2012 年に設立され、20 か国以上で事業を展開している 端末製造をしている フリーテルは[203]2012 年から Android をメインのオペレーティング システムとして採用しており、業界では小規模な新規参入者であるにもかかわらず、日本と海外両方のスマートフォン市場でその地位を確立しています。フリーテル担当者は「一部の企業、もしかするとフリーテルも、実際に使えるオペレーティング システム（Android など）がなければ事業を始められなかった」といいます[204]。Android というブランド名がフリーテルの競争力や新規市場への参入に役立っているかという質問に対しては「もちろんです。Android がよく知られているということは、Android を使っていることが強力なブランド イメージであり、海外でも日本でも事業拡大に役立つことを意味します。ほとんどの生活者は、まず Android であるか Android でないかを比べます。OEM はその次です[205]。」と答えました。

199. AlphaBeta が行ったシャープへのインタビュー。
200. AlphaBeta が行ったソニー ビジュアル プロダクツへのインタビュー。
201. OTT とは、従来の流通を無視してインターネット経由で商品を提供する「オーバー ザ トップ」サービスのことを指します。例えば Netflix や ESPN などの定額制動画 オンデマンド サービスが挙げられます。techopedia からの情報（2017 年）参照先：https://www.techopedia.com/definition/29145/over-the-top-application-ott
202. AlphaBeta が行ったソニー ビジュアル プロダクツへのインタビュー。
203. フリーテルからの情報（2017 年）参照先：www.freetel.jp/
204. AlphaBeta が行ったフリーテルへのインタビュー。
205. AlphaBeta が行ったフリーテルへのインタビュー。

生活者への利益

Google のサービスが生活者にもたらす利益は年間 4 兆 4000 億円(407 億米ドル)

一般的には個人は Google のサービスに対して対価を支払わないため、Google が生活者にもたらしている利益の評価や計算は困難であることには留意する必要があります。価格指標がない場合は経済学的な「支払意思額」の原則を用いて、個人に特定のプロダクトの価値を尋ねることで、生活者への利益を推定しました (コラム 15 参照)。Google のプロダクトに対する生活者の総価値は、生活者が認識するプロダクトの機能性や使いやすさなどを考慮すると毎年 4 兆 4000 億円(407 億米ドル)に値すると推定されます。この価値は、情報へのアクセスのしやすさ(Google 検索)、エンターテイメントと教養(Google Play)、そして生産性と利便性の向上(Google マップ、Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、Google スプレッドシート)という、Google アプリケーションが提供する 3 つの主な利益のカテゴリーに分類できます。図表 9 はカテゴリー別の消費者余剰の内訳を示しています[206]。

情報へのアクセスを改善

Google は、オンラインで膨大な情報に瞬時にアクセスできるという利益を日本の生活者にもたらしています。**Google 検索**がもたらした年間の消費者余剰は、1 兆 4000 億円(130 億米ドル)と推定されています(図表 9)。例えば、図書館で 21 分かかる情報検索が、オンラインであれば 7 分で済むという国際的な調査結果がありますが、これに基づくと日本の生活者は Google 検索によって年間で平均 5.4 日を節約していると推定されます(図表 10)[207]。

生活者の生産性と利便性を向上

Google マップには、公共交通機関の到着時刻や道路の混雑状況などのリアルタイム データを利用して、人々の移動を最適化するルート検索やナビゲーションの機能があり、日本の生活者が公共交通機関や車で外出する際の生産性を向上しています。通勤者が公共交通機関での移動時に Google マップを活用した場合、バスや電車に要する時間を年間で 4 時間節約できると推定されます(図表 10)。

また、Google が提供する **Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、Google スプレッドシート**などのクラウドベースのサービスを利用すれば、ノートパソコンやタブレット、スマートフォンなど複数のデバイスでデジタルデータを保存したり、アクセスすることが可能で、このような点でも日本の生活者に大きな利便性をもたらしています。これらのサービスを利用することでハードウェアから情報を読み込むことなく、ファイルやフォルダ、音楽や写真をすぐに管理できます。

Google マップ、Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、Google スプレッドシートなどの生産性向上ツールによって得られる生活者の総利益は、毎年 2 兆円(188 億米ドル)と推定されています。

エンターテイメントや教養の多様な選択肢を提供

YouTube は無料で楽しめるエンターテイメントの発信源として、また新しいスキルを学んだり(例:オンラインの「ハウツー」動画)、新しい知識を得たり(例:オンラインのドキュメンタリー)するための手段として生活者に大きな利益をもたらしています。新型コロナウイルス感染症のパンデミックによって在宅時間が大幅に増えたことで、オンライン動画サービスを利用する人が増えました。特に YouTube 利用者の 74 %が、パンデミックが始まってから YouTube の利用が増えたと回答しています[208]。例えば、ホーム エクササイズ動画の平均視聴回数は 2020 年 3 月から 450 %以上伸びており、料理動画は 2020 年に日本で 50 億回以上の再生回数を記録しています[209]。

Google Play や **Android** も日本の生活者に様々な利益をもたらしています。例えば Android を利用する生活者は、Android のエコシステムで提供されている 350 万以上のアプリから選択できます[210]。一方 **Google Play** は、生活者が様々なスマートフォン アプリケーションやデジタルの書籍、音楽、映画などにアクセスする上で便利なプラットフォームです。AlphaBeta の調査によると、Google Play は日本の生活者に年間 9640 億円(89 億米ドル)の消費者余剰をもたらしていると推定されています[211]。

206. 一般的に個人がサービス料金を支払わないため、消費者が Google のサポートによって受ける恩恵を測定し計算することは困難です。価格指標がない場合、私たちは経済的な「支払い意思額」の原則を採用して、特定の製品をどれだけ評価するかを個人に尋ねることによって消費者利益の価値を推定しました。これは消費者余剰としても知られています。

207. Yan Chen、Grace Young Joo Jeon および Yong-Mi Kim(2014 年)、『A day without a search engine: an experimental study of online and offline search(検索エンジンのない一日:オンラインとオフラインの検索に関する実験的研究)』。Experimental Economics。参照先:https://link.springer.com/article/ten.1007/st10683-013-9381-9

208. YouTube(2020 年)、「YouTube Japan Trends 2020(日本版 YouTube トレンド 2020)」参照先:https://www.youtube.com/watch?v=wKkCA3hwyWM&feature=youtu.be

209. YouTube(2020 年)、「YouTube Japan Trends 2020(日本版 YouTube トレンド 2020)」参照先:https://www.youtube.com/watch?v=wKkCA3hwyWM&feature=youtu.be

210. App Annie(2017 年)、「Top Predictions for the App Economy in 2018(2018 年のアプリ エコノミーに関する上位予測)」
参照先: https://www.appannie.com/en/insights/market-data/predictions-app-economy-2018/

211. AlphaBeta が行った Google/AlphaBeta による「経済効果報告書」調査 サンプル数=750。この総消費者余剰は、日本の消費者が Google Play を利用することで得られる経済的利益を表しています。測定方法の理論の詳細については付録 B を参照してください。

図表 9:

Google は日本で合計 4 兆 4000 億円(407 億米ドル)相当の年間消費者余剰をもたらしていると推定される

日本で Google プロダクトがもたらす年間消費者余剰額の推定
消費者余剰(単位:円)

利益の種類	プロダクト	年間消費者余剰
情報へのアクセスのしやすさ	Google 検索	1 兆 4000 億円 (130 億米ドル)
エンターテイメントと教養	Google Play	9640 億円(89 億米ドル)
生産性と利便性の向上	Google マップ	2 兆円(188 億米ドル)
	Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、Google スプレッドシート	
	総消費者余剰:	**4 兆 4000 億円 (407 億米ドル)**

注記:数値は、2020 年の調査時点で入手可能な最新の年間データを基にした推定値です。
情報源:AlphaBeta の分析

図表 10:

Google 検索や Google マップなどの Google アプリケーションで生活者は時間を節約

Google 検索と Google マップで日本の生活者が 1 年間に節約できる時間数の推定
年間の節約時間数

プロダクト	利用者 1 人あたりの節約時間
Google 検索	年間 5.4日[1]
Google マップ	年間 7.1 時間(車の運転)
	年間 4.3 時間(公共交通機関)

1. これらの時間節約は、仕事以外の活動(例:Google 検索を利用して余暇を目的とした情報を探す)で得られる節約に関連しているため、ビジネス利益のセクションで推定されたものとは異なります。
情報源:AlphaBeta の分析

社会への利益

助成金を通じて非営利団体を支援

中小企業は、新型コロナウイルス感染症のパンデミックによる今日の景気後退に対して特に影響を受けています。Google の慈善部門である Google.org は 英ユース・ビジネス・インターナショナル（ YBI ）に 250 万米ドルの助成金を提供して「新型コロナウイルス緊急対応・復興プログラム」の立ち上げを支援しました。このプログラムは、新型コロナウイルス感染症による危機に際して十分なサービスを受けていない、32 か国の 20 万社以上の中小企業に総合的な緊急支援パッケージを提供することを目的としています。日本における本事業の実施のため、YBI のデリバリー・パートナーに ETIC. が参画し、困難を抱える地域の企業に対する緊急支援パッケージを提供しています[212]。

日本の芸術文化を振興

Google Arts & Culture では、「Made in Japan: 日本の匠」をテーマとして、鳥取県庁、高崎市等とのパートナーシップのもと日本が誇る様々な工芸品を、そして、「奥深き日本の食文化を召し上がれ」をテーマとして、農林水産省等のパートナーシップのもと日本食の歴史、背景、生産者に込められた思い等を紹介しています。Google Arts & Culture は特に新型コロナウイルス感染症のパンデミックにより美術館が閉鎖された際、国内旅行者がデジタル上で作品を鑑賞したり、360 度ビューでギャラリー内を自由に見て回る重要なポータルとなりました。例えば、東京国立博物館の本館ギャラリーや法隆寺宝物館では、建物の見取り図をもとに屋内の案内図を作成する Google ストリート ビューを利用して、バーチャルな展示ツアーを楽しむことができます[213]。



212. PRTimes (2021 年)、「ETIC. が参画:英ユース・ビジネス・インターナショナル(YB I)主催、Google.org 助成の新型コロナウイルス緊急対応・復興プログラム」参照先:https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000086.000012113.html

213. 東京国立博物館（2020 年)、「Google Arts & Culture について」参照先:https://www.tnm.jp/modules/r_free_page/index.php?id=1859&lang=ja



付録：
測定方法の理論

A：デジタル技術の経済価値の規模を測る

本資料では、2030 年の日本におけるデジタル技術の潜在的経済効果を数値化するための詳細な測定方法の理論、および前提条件と情報源を示しています。



付録 A1：全体的なアプローチ

2030 年にデジタル技術がもたらす潜在的な経済効果を理解するために、4 ステップの測定方法の理論を用いました（図表 A1）。

ステップ 1：デジタル技術を特定する

今回の分析で注目すべき最も関連性の高いテクノロジーを潜在的な経済効果の観点から特定するために、現在および新興のデジタル技術に関する複数の既存の調査報告書を評価しました。テクノロジーと経済発展の相互関係については、学者や開発実務者、非営利団体のほかに、民間企業や公的機関においても数多くの研究がなされています。2013 年、McKinsey Global Institute は生活、ビジネス、および世界経済を変革する 12 の破壊的なトレンドを特定しました[214]。そのトレンドのうち、デジタル的な性質を持つと考えられたのは、モバイル インターネット、知識の自動化、地理空間および衛星テクノロジーと組み合わせられることが多い IoT（リモート センシングなど）、クラウド テクノロジー、先進ロボティクス、自律走行車および準自律走行車、付加製造（一般的には 3D プリンティングとして有名）の 7 つでした。

しかし 2013 年以降、変革をもたらす経済的および社会的影響の可能性を考慮に入れると、いくつかのテクノロジーがこれらのトレンドに追加されています。例えば英国に拠点を置く国際開発ネットワークの Bond は、2016 年から 2019 年にかけて国際開発を具体化するテクノロジーの急激な変化を指摘しています。新興テクノロジーにはビッグ データや金融テクノロジー（フィンテック）、機械学習、さらにはブロックチェーンまでが含まれます。これらのテクノロジーは決して相互に排他的なものではなく、異なるテクノロジーとテクノロジーの応用の境界線も曖昧になりがちです。例えば、AI はビッグ データを利用しますが、機械学習アルゴリズムやその他の分析を実行するためのストレージや計算能力の提供においては、多くの場合、ビッグ データはクラウド コンピューティング テクノロジーに依存しています。同様に、自律走行車には多くのセンサーが搭載されていますが、その多くはインターネットに接続可能な IoT です。第 1 章の図表 1 は、経済発展に大きな影響を与える 8 つの主要なデジタル技術の概要を示しています。

ステップ 2：重点部門に合わせて調整する

これらのデジタル技術がもたらしている経済効果および潜在的な経済効果を理解するために、一連の重点部門を特定しました。重点部門は、次の 2 つのステップに基づいて選択しました。

- 分析しやすいように、ISIC（国際標準産業分類）の 1 桁レベルの産業をより広い部門にクラスター化する[215]。これは、個々の産業のデジタル技術との関連性から導き出す（デジタル技術が産業にもたらす潜在的な利益を数値化した過去の調査に基づく）[216]。
- 国内総生産（GDP）における重要性に基づいて部門に優先順位を付け、GDP に占める部門別シェアで表す。選定された各部門は、GDP の 1.5 %以上を占めていなければならない。

情報通信技術（ICT）の産業分類は、経済への付加価値のほとんどがテクノロジーによってもたらされており、この部門でデジタル技術から得られる価値の多くは、他の部門における生産へのインプットとなっている可能性が高いため除外しました。

214. McKinsey Global Institute（2013 年）、『Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy（破壊的テクノロジー：生活とビジネス、世界経済を変革する進歩）』参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies

215. これらの部門は、関連する ISIC（国際標準産業分類）に一意的に一致しています。ただし ISIC 分類 G の「卸売・小売業並びに自動車及びオートバイ修理業」と分類 I の「宿泊・飲食サービス業」を組み合わせた「消費、小売、接客」、ISIC 分類 F の「建設業」と 分類 L の「不動産業」を組み合わせた「インフラ」、および ISIC 分類 B の「鉱業及び採石業」と分類 D の「電気・ガス・蒸気及び空調供給業」、分類 E の「水供給・下水処理並びに廃棄物管理及び浄化活動」を組み合わせた「資源」は例外です。

216. これは様々な報告書に基づいています。McKinsey Global Institute（2014 年）、『Southeast Asia at the crossroads: Three paths to prosperity（岐路に立つ東南アジア：繁栄への 3 つの道）』（参照先：https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/Asia%20Pacific/Three%20paths%20to%20sustained%20economic%20growth%20in%20Southeast%20Asia/MGI%20SE%20Asia_Executive%20summary_November%202014.ashx）や McKinsey Global Institute（2014 年）、『India's tech opportunity: Transforming work, empowering people（インドのテクノロジーの機会：働き方の変革が人々に活力を与える）』（参照先：https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/indias-tech-opportunity-transforming-work-empowering-people）などを参照してください。

これらのステップに基づいて 10 の部門を選定しました[217]。選定された部門は農業・食品（食品製造業を含む）、消費・小売・接客サービス、教育・訓練、金融サービス、行政、医療・福祉、インフラ（エネルギーや水などの公益事業を含む）、製造、輸送サービス、資源（鉱業、石油・ガスを含む）です。

ステップ 3：重点部門におけるテクノロジー活用を特定する

8 つの重点テクノロジーそれぞれについて学術文献を詳細に評価し、重点部門におけるテクノロジーの活用とその価値の源泉（生産段階での無駄の削減や生活者向け製品の充実など）を特定しました。このようなテクノロジーの活用には、先進センサーやスマート医療機器、ロボティクスを活用して家庭内でも病院レベルの治療を可能にする遠隔医療など、ビジネスの価値を高める具体的な要因となるものが含まれます。これらのテクノロジー活用一覧は、部門別および主要なデジタル技術別に第 1 章の図表 2 に示しています。ブロックチェーンのような新興デジタル技術も検討されましたが、まだ初期段階であり経済効果の推定が困難であることから、分析対象から外しました。

ステップ 4：2030 年の価値の規模を測る

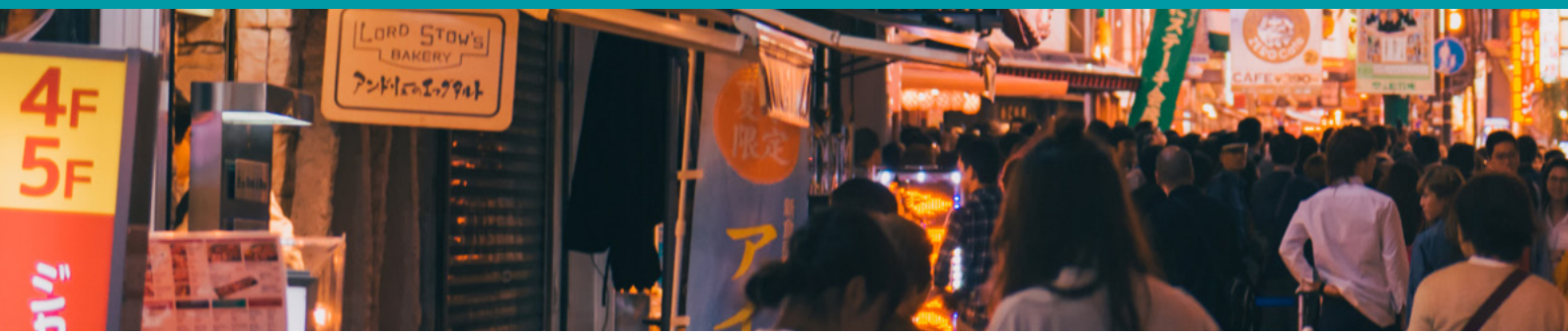
次に、各部門におけるこれらのテクノロジー活用が 2030 年にもたらす価値（現地通貨ベース）を数値化しました（ベンチマークに関連している評価対象の可能性に基づきます）。

分析したのは**「完全普及」のシナリオ**です。このシナリオでは、日本の 10 の部門にわたる 40 件のデジタル技術活用において完全なデジタル普及（100 %）が達成されると仮定しました。さらにこのシナリオをモデル化して、達成可能な最大の機会を定義しました。規模を測る上では、テクノロジーの活用ごとに一連の国際的および国別のケース スタディを用いました。次に、部門全体および経済全体の推計値を他の調査報告書と比較して、結果の「サニティー チェック」を行いました。**この推定値は、GDP や市場規模（収益）を示すものではなく、生産性の向上や収益の増加、コスト削減などの経済効果を示すものです。**

図表 A1：
デジタル テクノロジーが経済発展をどのように変革するかを理解するために使用した 4 ステップの測定方法の理論

	ステップ 1 デジタル テクノロジーを特定する	ステップ 2 重点部門に合わせて調整する	ステップ 3 重点部門におけるテクノロジー活用を特定する	ステップ 4 2030 年の価値の規模を測る
取り組み	企業や生活者の価値を高めるために重要であると学術文献に示されている主要なデジタル テクノロジーを特定する	これらのテクノロジーの関連性や、雇用や GDP 全体にとっての重要性に基づいて経済の主要部門を特定する	重点部門における関連するテクノロジーの活用を、その価値の源泉も含めて理解する	各部門におけるこれらのテクノロジーの活用が完全に普及した場合のシナリオに基づいて、2030 年にそれらがもたらす価値（現地通貨ベース）を推定する
測定方法の理論	産業レポート – McKinsey Global Institute、世界経済フォーラムなど	テクノロジーが部門にもたらす効果を特定するテクノロジー報告書レポート、GDP や雇用にとっての部門の重要性を示す各国のデータ	部門レベルのテクノロジーに関する報告書の評価	テクノロジーの全体的価値に関する他の調査報告書との比較に基づくトップダウンの「サニティー チェック」を伴うケース スタディ

217. 国の GDP に占める割合が 1.5 %に満たない農業・食品部門を除き、日本では 10 部門全てがステップ 2 の基準を満たしています。



付録 A2：具体的なアプローチ、前提条件、および情報源

表 1 は、デジタル技術の応用がもたらす経済的機会の規模を測る際に、一般的に使用されている主要な指標と情報源をまとめたものです。



各部門におけるそれぞれのデジタル技術の活用の規模を測るために使用した具体的な前提条件と情報源は次の通りです。これらの前提条件に基づいて 2030 年の「完全普及」のシナリオを推定しました。

表 1：経済成長の規模を測るための主要な指標および情報源

指標	情報源
GDP/ 一人あたり GDP	・ 世界銀行による GDP 統計 ・ 国際通貨基金（IMF）による実質 GDP 成長予測 ・ 総務省統計局
人口	・ 国際連合経済社会局による人口データセット
労働力	・ 国際労働機関（ILO） ・ 世界銀行による労働力統計 ・ 総務省統計局
賃金	・ 総務省統計局
為替レート	・ OFX



農業・食品

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. 精密農業のテクノロジー	**生産性向上/コスト削減**	
データに基づいた作物や肉の生産の最適化	収穫量の増加による生産性の向上のほかに、農耕時に使用する資源の削減によるコスト節約に基づいて規模を測りました。ケンブリッジ大学出版局（2017 年）は、スマート農業機械システムを導入した結果、収穫効率が 30 %向上したという論文を発表しています。国レベルの推定値は、その国の農業の状況と農業部門の GDP を踏まえたテクノロジーの有効性に基づいて導き出しました。	・ ケンブリッジ大学出版局（2017年）[218] ・ 世界銀行[219]
2. IOT を活用したサプライ チェーン マネジメント	**収益の増加**	
IoT テクノロジーを活用してサプライ チェーンの食品廃棄物を削減する	サプライ チェーンで発生するフード ロスの削減による収益増加に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2014 年）は、サプライ チェーンの全食品廃棄物の 10 %から 15 %が、テクノロジーを活用したサプライ チェーン マネジメントによって回収できると推定しています。国レベルの推定値は、一定の割合で増加すると想定されるサプライ チェーンからの年間食品廃棄物に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2014 年)[220] ・ Food and Land Use Coalition[221]
3. 食品安全テクノロジー	**コスト削減**	
センサーやデータ監視、分析を活用して、食品のバイオセキュリティを確保し、懸念が生じる可能性を予測する	汚染によるフード ロスを減らすことで得られるコスト削減に基づいて規模を測りました。Fast Company（2017 年）は、センシングやトラッキング、データ監視テクノロジーを活用して食品のトレーサビリティを向上させることで、目標とする鮮度で小売店に到着する食品の割合を 30 %から 90 %に向上させることができると報告しています。Pricewaterhouse Coopers（2015 年）は、食品偽装の世界的なコストを健康上の悪影響による売上減で表した場合、年間 300 億米ドルから 400 億米ドルになると推定しています。食品偽装によるコストの増加は、FAO の世界の食品需要の伸びの予測に基づいて導き出しました。国レベルの食品汚染による損失の推定値は、世界の GDP に占める相対的なシェアに基づいて導き出しました。	・ Fast Company （2017 年）[222] ・ Pricewaterhouse Coopers (2015 年)[223] ・ 国際連合食糧農業機関[224]

218. ケンブリッジ大学出版局（2017 年）、「スマート農業の日本モデルの構造」
参照先：https://www.cambridge.org/core/journals/advances-in-animal-biosciences/article/design-of-smart-agriculture-japan-model/58BDA3722DEA08EB3DC3D32825B62949
219. 世界銀行（2018 年）参照先：https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications
220. McKinsey Global Institute（2014 年）、『Southeast Asia at the crossroads: Three paths to prosperity（岐路に立つ東南アジア：繁栄への 3 つの道）』
参照先：https://www.mckinsey.com/featured-insights/asia-pacific/three-paths-to-sustained-economic-growth-in-southeast-asia
221. Food and Land Use Coalition（2019 年）、『Reducing Food Loss and Waste（フード ロスと廃棄物の削減）』
参照先：https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/Critical-Transitions-6-Reducing-Food-Loss-and-Waste.pdf
222. Fast Company（2017 年）、「These high-tech sensors track exactly how fresh our produce is so we stop wasting food（ハイテク センサーが農産物の鮮度を正確に把握してフード ロスを減らす）」参照先：https://www.fastcompany.com/40424163/these-high-tech-sensors-track-exactly-how-fresh-our-produce-is-so-we-stop-wasting-food
223. Pricewaterhouse Coopers（2015 年）、『Food fraud vulnerability assessment（食品偽装の脆弱性評価）』
参照先：https://www.pwc.com/sg/en/industries/assets/food-fraud-vulnerability-assessment.pdf
224. 国際連合食糧農業機関（2002 年）、「World agriculture 2030: Main findings（2030 年の世界の農業：主な調査結果）」
参照先：http://www.fao.org/english/newsroom/news/2002/7833-en.html

消費・小売・接客

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. デジタルでの小売販売およびマーケティング チャネル	**生産性向上**	
デジタル チャネルを通じた小売商品の販売による生産性の向上、人件費、在庫、不動産費用の削減	デジタルで商品を販売することによる生産性の向上に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2013 年）は、必要な労働力の削減や在庫の効率化、不動産費用の削減に基づき、デジタル チャネルで商品を販売することによる生産性の向上は 6 %から 15 %になると推定しています。国レベルの推定値は国内の e コマースによる小売売上と運営費に基づいて（成長率は一定と仮定して）導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2013 年)[225]
2. IOT を活用した在庫管理	**収益の増加**	
IoT の活用で在庫切れを減らす	在庫切れで失われる売上を取り込むことによる収益の増加に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2013 年）は、小売売上の 4 %が在庫切れによって失われており、この価値の 35 %から 40 %が IoT を使って回収できる可能性があると推定しています。国レベルの推定値は国内の小売売上に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2013 年)[226]
3. ホテルでの自動化と AI による顧客サービス	**収益の増加**	
ホテルのリモート チェックインに AI や自動化サービスを使用する	ホテルの確認手続きの効率化による収益の増加に基づいて規模を測りました。Colliers International（2019 年）は、AI によってホテルの収益は 10 %増加すると推定しています。Vulcan Post は、各ホテルの確認手続きには通常 10 分かかると報告しています。シンガポール政府観光局は、E-Visitor Authentication（電子訪問者認証）システムによって手作業をなくし、チェックインにかかる時間を最大 70 %短縮できると推定しています。国レベルの推定値はホテルの収益に基づいて導き出しました。	・ Colliers International (2018 年)[227] ・ Vulcan Post (2018 年)[228] ・ シンガポール政府観光局 (2019 年)[229]
4. 旅行パターンのデータ分析	**収益の増加**	
生活者の行動予測にビッグ データ分析を使用する	ターゲットをより的確に定めた観光客向けの宣伝による収益の増加に基づいて規模を測りました。Boston Consulting Group（2020 年）は、独自のデータを統合してパーソナライズされた体験を提供することで、ブランドは 6〜10 %の収益増加を実現できると推定しています。国レベルの推定値は観光収益に基づいて導き出しました。	・ Boston Consulting Group (2020 年)[230]

225. McKinsey Global Institute（2013 年）、『Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy（破壊的テクノロジー：生活とビジネス、世界経済を変革する進歩）』参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies

226. McKinsey Global Institute（2013 年）、『Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy（破壊的テクノロジー：生活とビジネス、世界経済を変革する進歩）』参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies

227. Colliers International（2018 年）、「AI and automation to increase hotel revenues by ten%（AI と自動化でホテルの収益が 10 %増加）」参照先：https://www.hoteliermiddleeast.com/34362-ai-and-automation-to-increase-hotel-revenues-by-ten

228. Vulcan Post（2018 年）、「No Queues, No Forms: this S'pore Startup Lets You Quickly Check To Hotels With A Selfie（行列も記入用紙もない：自撮りでホテルにすぐチェックインできるシンガポールのスタートアップ企業）」参照先： https://vulcanpost.com/704429/gtriip-digital-hotel-check-in-singapore/

229. シンガポール政府観光局（2019 年）、「Industry-wide initiatives to transform hotels for sustainable growth（持続的成長に向けてホテルを変革するための業界横断的イニシアチブ）」参照先：https://www.stb.gov.sg/content/stb/en/media-centre/media-releases/industry-wide-initiativestotransformhotelsforsustainablegrowth.html

230. Boston Consulting Group（2020 年）、「Bionic Revenue Management in Travel and Tourism（旅行・観光業における生体工学に基づく収益管理）」参照先：https://www.bcg.com/publications/2020/bionic-revenue-management-travel-tourism

消費・小売・接客(続き)

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
5. オンライン食品飲料配達サービス	**収益の増加**	
オンライン配達サービスを利用する	オンラインでの食品飲料の注文を取り込むことによる収益の増加に基づいて規模を測りました。Bankwest(2018 年)は、接客業の収入の 29 %が食品飲料部門に起因すると推定しています。The Straits Times(2017 年)は、飲食店が食品配達企業と連携したことで収益が 15 %上昇したと報告しています。国レベルの推定値は国内接客業の収益に基づいて導き出しました。	・ The Straits Times (2017 年)[231]

教育と訓練

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. E キャリア センターとデジタル ジョブ プラットフォーム	**GDP の増強**	
オンライン求人情報プラットフォームを利用し、アルゴリズムに基づいて候補者のプロフィールと求人情報をマッチングさせる	雇用の増加による GDP への貢献に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute(2015 年)は様々な国での雇用率への影響を推定し、「労働市場の特性、教育および所得水準、人口動態の傾向によって各国で異なる」と述べています。国レベルの推定値は、国の雇用率、労働力、一人あたり GDP に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2015 年)[232]
2. パーソナライズされた学習	**GDP の増強**	
デジタル技術を利用して、生徒にパーソナライズされた遠隔学習の機会を提供する	雇用の増加による GDP の増加に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute(2018 年)は、パーソナライズされた学習によって高所得国では 0.5 %、その他の国では 0.9 %雇用率が向上すると推定しています。国の所得水準の分類は世界銀行の定義に基づいています。国レベルの推定値は、国の雇用率、労働力、一人あたり GDP に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2018 年)[233] ・ 世界銀行[234]
3. オンラインのリスキリングプログラム	**GDP の増強**	
デジタル フォーマットで提供される生涯学習の機会は、個人による新しいスキルの習得に役立つ	雇用の増加による GDP の増加に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute(2018 年)は、オンラインの再訓練プログラムによって「高所得」国では 0.1 %、「中所得」国では 0.3 %雇用率が向上すると推定しています。国レベルの推定値は、国の雇用率、労働力、一人あたり GDP に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2018 年)[235] ・ 世界銀行[236]

231. The Straits Times(2017 年)、「Delivery sales drive up eateries' revenues(配達の売上が飲食店の収益を押し上げる)」
参照先：https://www.straitstimes.com/business/delivery-sales-drive-up-eateries-revenues

232. McKinsey Global Institute(2015 年)、『A labour market that works: Connecting talent with opportunity in the digital age(機能する労働市場：デジタル時代に人材と機会を結びつける)』
参照先：https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/connecting-talent-with-opportunity-in-the-digital-age

233. McKinsey Global Institute(2018 年)、『Smart cities: Digital solutions for a more liveable future(スマート シティ：より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション)』
参照先：https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

234. 世界銀行(2018 年)参照先：https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications

235. McKinsey Global Institute(2018 年)、『Smart cities: Digital solutions for a more liveable future(スマート シティ：より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション)』
参照先：https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

236. 世界銀行(2018 年)参照先：https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications

金融サービス

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. ビッグ データ分析	**収益の増加**	
ビッグ データの活用でより高い利益率での中小企業向け融資が増加	より高い利益率での中小企業向け融資の増加から生まれる追加収益に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2014 年）は、ビッグ データ分析により中小企業向け融資が 16 %から 33 %増加し、利益率は 1.4 %から 1.8 %増加すると推定しています。国レベルの推定値は中小企業向け年間融資総額に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2014 年)[237]
2. デジタル バンキング サービス	**コスト削減**	
インターネットやモバイル テクノロジーを利用して、運用コストやリスク コストを削減し、サービス提供を向上させる	顧客の電子的オンボーディング、機械学習やロボティクスを活用した業務改善、パブリック クラウド インフラを活用した処理能力の削減など、デジタル化によるコスト削減に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2017 年）は、リテール バンキングの運用コストとリスク コストから得られる潜在的な節約は、それぞれ 20 %から 30 %、10 %から 30 %と推定しています。国レベルのコスト削減額は、国内の銀行部門の運営費に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2017 年)[238]
3. レグテック	**コスト削減**	
AI や機械学習を利用して、文書審査やリスク分析、その他の反復的なコンプライアンス業務を自動化する	これらのテクノロジーの効率化によりもたらされるコンプライアンス費用の削減に基づいて規模を測りました。Juniper Research（2017 年）は、これらのテクノロジーを採用することでコンプライアンス費用を最大 50 %削減できると推定しています。KPMG（2013 年）は、コンプライアンス関連費用が銀行の運営費の平均 10 %を占めていると指摘しています。効率化による国レベルの削減額は、国内の銀行部門の費用に基づいて導き出しました。	・ Juniper Research (2017 年)[239] ・ KPMG (2013 年)[240]

237. McKinsey Global Institute（2014 年）、『China's digital transformation: The Internet's impact on productivity and growth（中国のデジタル トランスフォーメーション：インターネットが生産性と成長に与える影響）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/chinas-digital-transformation

238. McKinsey Global Institute（2017 年）、『Digital Australia: Seizing opportunities from the fourth industrial revolution（デジタル オーストラリア：第 4 次産業革命の機会を捉える）』参照先：https://www.mckinsey.com/featured-insights/asia-pacific/digital-australia-seizing-opportunity-from-the-fourth-industrial-revolution

239. Juniper Research（2017 年）、『How Reg Tech can save banks billions（レグテックはいかにして銀行に数十億ドルの節約をもたらすのか）』参照先：https://www.juniperresearch.com/document-library/white-papers/how-regtech-can-save-banks-billions

240. KPMG（2013 年）、『The cost of compliance（コンプライアンスの費用）』参照先：https://home.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/07/Cost-of-Compliance.pdf

行政

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. クラウド コンピューティング	**コスト削減**	
クラウドベースのソフトウェアを利用して費用を削減する	クラウド コンピューティングの利用によって推定される節約、特にハードウェア費用の削減に基づいて規模を測りました。InfoWorld（2019 年）は、クラウドに移行した企業は 25 %から 55 %のコスト削減を達成したと報告しています。国レベルの推定値は、行政の ICT 支出額とハードウェア費用に基づいて導き出しました。	・ InfoWorld (2019 年)[241]
2. 電子サービス	**コスト削減**	
電子サービスの利用による業務費の削減	サービスのオンライン化や税務申告書の事前申請、データの利用可能性、パフォーマンス ダッシュボードなどによる業務費の削減に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2011 年）は、欧州では電子サービスへの移行により業務費が 15 %から 20 %削減されると推定しています。またこの調査では、このような削減の対象になる基盤は財政支出の約 20 %から 25 %であると報告されています。国レベルの推定値は行政の業務費に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2011 年)[242]
3. 電子調達	**コスト削減**	
電子調達チャネルの利用による費用削減	行政プロジェクトの電子調達への移行による取引費用の削減に基づいて規模を測りました。韓国の調達庁は、人件費の削減やリードタイムの短縮、プロセスの合理化によって行政は毎年 80 億米ドルの取引費用を削減できると推定しています。国レベルの推定値は公的調達量に基づいて導き出しました。	・ 調達庁[243]
4. 地理情報システムを活用した徴税	**徴税の増加**	
ビッグ データや位置情報を利用した徴税の改善	ビッグ データや GIS を活用したサービスを利用することで得られる徴税の増加に基づいて規模を測りました。ブラジルでは法人税申告書の監査にビッグ データを採用することで、政府は連邦税の徴収額を約 13 %引き上げることに成功しました。国レベルの推定値は、その国の脱税率の対 GDP 比をブラジルと比較して導き出しました。	・ Bill & Melinda Gates Foundation および AlphaBeta (2018 年)[244]

241. InfoWorld（2019 年）、「Can the cloud save you money? These companies say yes（クラウドはコストを削減できるのか？ここで紹介する企業の答えは『できる』）」
参照先：https://www.infoworld.com/article/3445206/can-the-cloud-save-you-money-these-companies-say-yes.html

242. McKinsey Global Institute（2011 年）、『Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity（ビッグ データ：イノベーション、競争、生産性にとっての次のフロンティア）』参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation

243. 調達庁（2012 年）、『e-Procurement Experience in Korea: Implementation and Impact（韓国での電子調達の経験：導入と影響）』
参照先：https://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201207/201207tenATT48620/201207tenATT48620EN.pdf

244. Bill & Melinda Gates Foundation および AlphaBeta（2018 年）、『Digital Innovation in Public Financial Management (PFM): Opportunities and implications for low-income countries（財政管理（PFM）におけるデジタル イノベーション：低所得国にとっての機会と意味合い）』
参照先：https://www.alphabeta.com/wp-content/uploads/2018/07/pfm-technology-paper-long-version.pdf

行政（続き）

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
5. 政府による移転支出のデータ分析	**コスト削減**	
政府による移転支出におけるデータ分析の利用	データ分析を利用して政府による移転支出の受取資格がある人を決定することによる費用の削減に基づいて規模を測りました。McKinsey & Company は、世界の政府による移転支出の 5〜10 %が不適切な支払いであり、データ分析を採用することで対処できると推定しています。国レベルの推定値は、その国の GDP に基づいて導き出しました。	・ McKinsey & Company（2017 年）[245]

医療・福祉

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. 患者の遠隔監視	**コスト削減**	
遠隔監視システムを応用して患者の治療を向上させる	通院や入院期間の短縮、医療行為の減少による医療システムの費用削減に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2013 年）は、このようなシステムを導入することで患者の通院回数や入院期間、慢性疾患の治療に必要な処置の回数が減り、医療システムに 10〜20 %の節約効果があると推定しています。国レベルの推定値は、世界銀行による総医療費の推定値と、その国の慢性疾患に対する歳出の割合に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute（2013 年）[246] ・ 世界銀行[247]
2. 遠隔医療の応用	**コスト削減**	
医療相談におけるインターネットやモバイルテクノロジーの活用	診察回数を減らすことによる医療システムの費用削減に基づいて規模を測りました。Goldman Sachs（2015 年）は、米国の医療システムが遠隔医療を採用することで 1000 億米ドルを節約できると推定しています。国レベルの推定値は相対的な国民医療費に基づいて導き出しました。	・ Goldman Sachs（2015 年）[248]

245. McKinsey & Company（2017 年）、『Government productivity: Unlocking the $3.5 trillion opportunity（行政機関の生産性：3 兆 5000 億ドルの機会を生み出す）』参照先：https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Public%20and%20Social%20Sector/Our%20Insights/The%20opportunity%20in%20government%20productivity/Government-Productivity-Unlocking-the-3-5-Trillion-Opportunity-Full-report.pdf?shouldIndex=false

246. McKinsey Global Institute（2013 年）、『Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy（破壊的テクノロジー：生活とビジネス、世界経済を変革する進歩）』参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies

247. 世界銀行による現在の医療費の統計。参照先：https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS

248. Goldman Sachs（2015 年）、『The digital revolution comes to US healthcare（米国の医療にデジタル革命が起こる）』参照先：https://www.wur.nl/upload_mm/0/f/3/8fe8684c-2a84-4965-9dce-50584aae48c_Internet%20of%20Things%205%20-%20Digital%20Revolution%20Comes%20to%20US%20Healtcare.pdf

医療・福祉(続き)

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
3. データに基づく公衆衛生的介入	**GDP の増強**	
アナリティクスを利用して、リスクの高い人々に的を絞った医療介入を行う	適切なタイミングで公衆衛生的介入が行われることによる障害調整生命年（DALY）の減少がもたらす経済価値に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2018 年）は、最も重要で測定可能な影響は母子の健康のほかに、公衆衛生であると指摘しています。また「高所得国」では 0.4 %、その他の国では 1.5 %の DALY が削減されると推定しています。国の所得の分類は世界銀行の定義に基づいています。経済価値は、これに一人あたり GDP を乗じたものとし、慢性疾患を持つ人口の割合に基づいて推定しました。国レベルの推定値は、国の人口規模と一人あたり GDP に基づいて導き出しました。	• McKinsey Global Institute (2018 年)[249] • 国連人口部 (2018 年)[250] • 世界銀行[251]
4. 偽造された調合薬の検出	**コスト削減**	
IoT と高度なアナリティクスを使って偽造医薬品を検出する	検出率を上げて国内の偽造調合薬を減少させることによる費用削減に基づいて規模を測りました。EU IPO（2016 年）は欧州の製薬業界が偽造調合薬の検出にかけている費用を年間 100 億ユーロと推定しています。McKinsey Global Institute（2013 年）は、販売されている全医薬品の 30 %から 50 %がこのテクノロジーで対処でき、その成功率は 80 %から 100 %であると評価しています。偽造医薬品の国家費用に関する国レベルの推定値は、その国の相対的な医療費支出に基づいて導き出しました。	• 欧州連合知的財産 (2016 年)[252] • McKinsey Global Institute (2013 年)[253]
5. スマート医療機器およびウェアラブル端末	**GDP の増強**	
個人医療や予測医療においてコネクテッド インプラントやスマート医療機器、ウェアラブル端末のデータを分析する	これらのデバイスから取得するデータに基づいた健康改善策による障害調整生命年（DALY）の減少がもたらす経済価値に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2018 年）は、スマート医療機器によって DALY が高所得国では 1 %、その他の国では 0.6 %削減されると推定しています。経済価値はこれに一人あたり GDP を乗じたものとしました。国の所得水準の分類は世界銀行の定義に基づいています。国レベルの推定値は、国の人口規模と一人あたり GDP に基づいて導き出し、慢性疾患を持つ人口の割合に基づいて推定しました。	• McKinsey Global Institute (2018 年)[254] • 国連人口部 (2018 年)[255] • 世界銀行[256]

249. McKinsey Global Institute（2018 年）、『Smart cities: Digital solutions for a more liveable future（スマート シティ：より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

250. 国連人口部（2018 年）参照先：https://esa.un.org/unpd/wpp/DataQuery/

251. 世界銀行（2018 年）参照先：https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications

252. 欧州連合知的財産庁（2016 年）、『The economic cost of IPR infringement in the pharmaceutical industry（製薬業界における知的財産権侵害の経済的損失）』参照先：https://euipo.europa.eu/ohimportal/en/web/observatory/ipr-infringement-pharmaceutical-sector

253. McKinsey Global Institute（2013 年）、『Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy（破壊的テクノロジー：生活とビジネス、世界経済を変革する進歩）』参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/disruptive-technologies

254. McKinsey Global Institute（2018 年）、『Smart cities: Digital solutions for a more liveable future（スマート シティ：より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

255. 国連人口部（2018 年）参照先：https://esa.un.org/unpd/wpp/DataQuery/

256. 世界銀行（2018 年）参照先：https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications

行政(続き)

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
6. 電子カルテ		**コスト削減**
クラウドベースの電子カルテ システムの利用	電子カルテ(EHR)の普及による累積的な節約(医師や看護師の時間の節約など)に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute(2014 年)は、電子カルテの普及によってインドの年間経済価値が 30 億米ドル増加すると推定しています。EHR が世界経済へ与える影響は、世界の医療費にインドが占めるシェアに基づいて推定しました。国レベルの推計値は、世界銀行のデータに基づく国民医療費の相対値と、世界の EHR 市場の成長率に基づいて導き出しました。	• McKinsey Global Institute (2014 年)[257] • 世界銀行[258] • Transparency Market Research[259]

インフラ

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. スマート グリッド		**コスト削減**
電力系統の検知と最適化でデジタル通信テクノロジーを利用する	消費量の減少と効率化によるエネルギー節約がもたらす費用削減に基づいて規模を測りました。The New York Times(2011 年)の報告によると、技術者はスマート グリッドの使用によって 5〜10 %のエネルギーが節約できると推定しています。国レベルの推定値は総電力消費量に基づいて導き出しました。Business and Sustainable Development Commission(2017 年)は世界の平均的な電力卸売価格を 100 米ドル/Mwh と推定しています。	• The New York Times (2011 年)[260] • 世界銀行[261] • Business and Sustainable Development Commission (2017 年)[262]
2. 5D BIM およびプロジェクト管理テクノロジー		**コスト削減**
一体型のモデリング プラットフォームを利用して、プロジェクトの計画、設計、建設、運用、および保守における決定が建設費と工期に与える影響をシミュレーションする	様々な開発パラメーター間の調整を改善することによる費用削減のほかに、プロジェクト費用に関して提供される継続的なインサイトに基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute(2013 年)は、プロジェクトの遂行を合理化することでインフラ費用を約 15 %削減でき、そのうち 15 %から 25 %は 5D BIM テクノロジーによるものだと推定しています。国レベルの推定値は国内の建設部門の費用に基づいて導き出しました。	• McKinsey Global Institute (2013 年)[263] • Global Infrastructure Outlook[264]

257. McKinsey Global Institute(2014 年)、『India's technology opportunity: Transforming work, empowering people(インドのテクノロジーの機会：働き方の変革が人々に活力を与える)』
参照先：https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Technology%20Media%20and%20Telecommunications/High%20Tech/Our%20Insights/Indias%20tech%20opportunity%20Transforming%20work%20empowering%20people/MGI%20India%20tech_Executive%20summary_December%202014.pdf

258. 世界銀行による現在の医療費の統計。参照先：https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.CHEX.GD.ZS

259. Transparency Market Research(2018 年)、『Electronic Health Records Market(電子カルテ市場)』
参照先：https://www.transparencymarketresearch.com/electronic-health-records-market.html

260. The New York Times(2011 年)、「To build a better grid(より良い送電網を構築するために)」
参照先：https://www.nytimes.com/2011/07/29/business/global/to-build-a-better-grid.html?_r=1&pagewanted=all

261. 世界銀行による電力消費量の統計。参照先：https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC

262. Business and Sustainable Development Commission(2017 年)、『Valuing the SDG prize: Unlocking business opportunities to accelerate sustainable and inclusive growth(SDG 目標を評価する：持続可能で包括的な成長を加速させるためのビジネス機会を促進する)』
参照先：http://businesscommission.org/our-work/valuing-the-sdg-prize-unlocking-business-opportunities-to-accelerate-sustainable-and-inclusive-growth

263. McKinsey Global Institute(2013 年)、『Infrastructure productivity: How to save NZ$1 trillion a year(インフラの生産性：年間 1 兆ニュージーランド ドルを節約する方法)』
参照先：https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/infrastructure-productivity

264. Global Infrastructure Outlook によるインフラ投資のニーズとギャップの予測。参照先：https://outlook.gihub.org/

インフラ(続き)

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
3. 予知保全テクノロジー	**コスト削減**	
センサーからのデータを利用して、迅速かつ予測的な保全を行い、ダウンタイムを最小限に抑える	公共交通機関の予知保全や水漏れの検知と制御など、大規模な利用から得られる利益の経済価値に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2018 年）は予測型交通機関による平均通勤時間の短縮を「高所得国」では 2.3 %、その他の国では 1.4 %と推定しています。McKinsey Global Institute（2018 年）は水漏れの検知と制御については、「高所得国」では水の消費量を 1.4 %削減できると推定しています。その他の国では国レベルの推定値を使用しています。国の所得水準の分類は世界銀行の定義に基づいています。Business and Sustainable Development Commission（2017 年）は水の世界平均価格を 0.90 米ドル/m3と推定しています。国レベルの推定値は、その国の平均通勤時間、人口、一人あたり GDP、および国内の水消費量に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2018 年)[265] ・ 世界銀行[266] ・ UNESCO-IHE (2011 年)[267] ・ Business and Sustainable Development Commission (2017 年)[268]
4. スマート ビルディング	**コスト削減**	
物理的なセンサー ネットワークやエネルギー貯蔵、データ分析を利用して建物の資源効率を向上させ、エネルギーと水の消費量のほかに、二酸化炭素の排出量も削減する	ビルディング オートメーション システムによる温室効果ガス排出（GHG）と水使用量の削減がもたらす経済価値に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2018 年）は、「高所得国」の場合は GHG を 2.9 %、水消費量を 1.7 %削減できると推定しています。その他の国の数値はそれぞれ 1.4 %と 1.1 %でした。国の所得水準の分類は世界銀行の定義に基づいています。国レベルの推定値は、建物からの温室効果ガス排出と水消費量に基づいて導き出しました。Business and Sustainable Development Commission（2017 年）は水の世界平均価格を 0.90 米ドル/m3、GHG 価格を 50 米ドル/トンと推定しています（「2 度シナリオ」に合致する炭素排出量を達成するために必要な金銭的誘因にほぼ等しい世界的な代用価格）。	・ McKinsey Global Institute (2018 年)[269] ・ IPCC[270] ・ 世界銀行[271] ・ Business and Sustainable Development Commission (2017 年)[272]

265. McKinsey Global Institute（2018 年）、『Smart cities: Digital solutions for a more liveable future（スマート シティ：より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

266. 世界銀行（2018 年）参照先：https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications

267. UNESCO-IHE（2011 年）、『National Water Footprint Accounts（国家のウォーター フットプリントに関する報告）』参照先：https://waterfootprint.org/media/downloads/Report50-NationalWaterFootprints-Vol1.pdf

268. Business and Sustainable Development Commission（2017 年）、『Valuing the SDG prize: Unlocking business opportunities to accelerate sustainable and inclusive growth（SDG 目標を評価する：持続可能で包括的な成長を加速させるためのビジネス機会を促進する）』。

269. McKinsey Global Institute（2018 年）、『Smart cities: Digital solutions for a more liveable future（スマート シティ：より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

270. IPCC による世界の温室効果ガス排出の推定値。参照先：https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data

271. 世界銀行（2018 年）参照先：https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications

272. Business and Sustainable Development Commission（2017 年）、『Valuing the SDG prize: Unlocking business opportunities to accelerate sustainable and inclusive growth（SDG 目標を評価する：持続可能で包括的な成長を加速させるためのビジネス機会を促進する）』。

製造

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. ビッグ データ分析	**収益の増加**	
需要予測と供給計画でビッグ データ分析を活用する	より正確な需給調整による売上高の増加がもたらす収益の増加に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2011 年）は製造業におけるビッグ データ分析による利益率の向上を 2.5 %から 3 %と推定しています。国レベルの推定値は、国内製造部門の GDP に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2011 年)[273]
2. 付加製造	**生産性向上/コスト削減**	
用途の幅が広く資源効率の高い 3D プリンティングや関連テクノロジーを利用して、「納期どおり」の製造や短期間での製造を可能にする	試作品の作成や設計調整の迅速化による市場投入までの時間の短縮、生産時間の短縮、材料の生産性向上、製品のカスタマイズによる販売プロセスの効率化などがもたらす経済価値の増大に基づいて規模を測りました。McKinsey & Company（2017 年）は、このテクノロジーの世界的な経済価値は 2025 年までに 1000 億米ドルから 2500 億米ドルの間に達すると推定しています。現在の経済価値は、現在の世界の製造部門の GDP をベースにしており、2030 年の予測は一定の成長率があると仮定して算出しました。国レベルの推定値は、国内製造部門の GDP が世界の数値に占める割合に基づいて導き出しました。	・ McKinsey & Company (2017 年)[274]
3. IOT を活用したサプライ チェーン マネジメント	**コスト削減**	
IoT を活用したサプライ チェーン マネジメントや流通網管理による運営費の削減	IoT を活用したサプライ チェーン マネジメントや流通網管理を採用することによる運営費の削減に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2011 年）は、流通やサプライ チェーンの運営費を 2.5 %から 5 %削減すると、製造部門の売上高の 2 %から 6 %に相当する可能性があると推定しています。国レベルの推定値は、国内製造部門の運営費に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2011 年)[275]
4. 自動化およびロボティクス	**生産性の向上**	
繰り返しの多い単純な生産作業を自動化することによる生産性の向上	繰り返しの多い単純作業をロボットが行うことによる製造工程の生産性向上に基づいて規模を測りました。McKinsey & Company（2017 年）は、自動化とロボティクスによって 2015 年から 2065 年までの間に毎年、世界の GDP の 0.8〜1.4 %の範囲で生産性の向上が見込めると推定しています。国レベルの推定値は国内の製造部門の売上に基づいて導き出しました。	・ McKinsey & Company (2017 年)[276]

273. McKinsey Global Institute（2011 年）、『Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity（ビッグ データ：イノベーション、競争、生産性にとっての次のフロンティア）』
参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation

274. McKinsey & Company（2017 年）、『Additive manufacturing: A long-term game changer for manufacturers（付加製造：製造業者の長期的なゲーム チェンジャー）』
参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/additive-manufacturing-a-long-term-game-changer-for-manufacturers

275. McKinsey Global Institute（2011 年）、『Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity（ビッグ データ：イノベーション、競争、生産性にとっての次のフロンティア）』
参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation

276. McKinsey & Company（2017 年）、『A future that works: Automation, employment, and productivity（機能する未来：自動化、雇用、生産性）』
参照先：https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/digital%20disruption/harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/a-future-that-works-executive-summary-mgi-january-2017.ashx

資源

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. 採掘作業でのスマートな探査と自動化	**生産性向上/コスト削減**	
ビッグ データを活用して地球科学や掘削データを分析し、有望な鉱床の位置を積極的かつ効率的に特定し、採掘や輸送を自動化する	このようなテクノロジーが鉱業にもたらす潜在的な世界経済価値に基づいて規模を測りました。McKinsey & Company（2015 年）は、普及率 80% のシナリオに基づいて、ビッグ データが 2500 億米ドルの経済価値を生み出すと推定しています。国レベルの推定値は、世界の鉱業部門の GDP に占める国の相対的なシェアに基づいて導き出し、世界の鉱物レントに占める国の割合で表しています。	・ McKinsey & Company (2015年)[277]
2. 予知安全テクノロジー	**生産性向上/コスト削減**	
疲労や位置、気圧、バイタルを監視するセンサーを内蔵したウェアラブル端末や、ヒューマン マシン インタラクションを向上させるAR（拡張現実）インターフェースなど、生産性や安全性を向上させるテクノロジー	このようなテクノロジーが鉱業にもたらす潜在的な世界経済価値に基づいて規模を測りました。McKinsey & Company（2015 年）は普及率 100 % のシナリオに基づいて、経済価値を 150 億米ドルと推定しています。国レベルの推定値は、世界の鉱業部門の GDP に占める国の相対的なシェアに基づいて導き出し、世界の採掘料に占める国の割合で表しています。	・ McKinsey & Company (2015 年)[278]
3. 予知保全テクノロジー	**コスト削減**	
遠隔操作センターとデータ収集のセンサーを採鉱装置に使用することで、故障の予測を改善し、予定外の故障を減らし、装置の寿命を延ばす	このようなテクノロジーが鉱業にもたらす潜在的な世界経済価値に基づいて規模を測りました。McKinsey & Company（2015 年）は普及率 100 % のシナリオに基づいて、経済価値を 1050 億米ドルと推定しています。国レベルの推定値は、世界の鉱業部門の GDP に占める相対的なシェアに基づいて導き出し、世界の採掘料に占める国の割合で表しています。	・ McKinsey & Company (2015 年)[279]

277. McKinsey & Company（2015 年）、『How digital innovation can improve mining productivity（デジタル イノベーションはどのように鉱業の生産性を向上させるか）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/how-digital-innovation-can-improve-mining-productivity

278. McKinsey & Company（2015 年）、『How digital innovation can improve mining productivity（デジタル イノベーションはどのように鉱業の生産性を向上させるか）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/how-digital-innovation-can-improve-mining-productivity

279. McKinsey & Company（2015 年）、『How digital innovation can improve mining productivity（デジタル イノベーションはどのように鉱業の生産性を向上させるか）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/how-digital-innovation-can-improve-mining-productivity

輸送サービス

説明	規模を測る際の前提条件	情報源
1. スマート ロード	**時間の節約**	
公共交通機関に関するリアルタイムの情報やインテリジェントな交通信号、リアルタイムの道路ナビゲーションを利用して、通勤時間を短縮する	公共交通機関に関するリアルタイムの情報やインテリジェントな交通信号、リアルタイムの道路ナビゲーションの経済価値に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2018 年）は平均通勤時間の短縮を「高所得国」では 2.2 %、その他の国では 5.5 %と推定しています。国の所得水準の分類は世界銀行の定義に基づいています。国レベルの推定値は平均通勤時間、人口、および一人あたり GDP に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2018 年)[280] ・ 世界銀行[281]
2. スマート ポート	**コスト削減**	
IoT を活用して港湾の効率を向上させる	IoT を活用したデータの収集および監視による物流費の削減のほかに、インテリジェントな意思決定機能による費用削減に基づいて規模を測りました。Accenture と SIPG（2016 年）はスマート ポートの構築による物流費の削減効果を 3.6 %と推定しています。国レベルの推定値は物流部門の費用（その国の GDP に占める割合を示したもの）に基づいて導き出しました。	・ Accenture および SIPG (2016 年)[282] ・ Council of Supply Chain Management Professionals (2013 年)[283] ・ 世界銀行 (2016 年)[284]
3. 自律走行車	**コスト削減**	
AI やセンサーを利用して燃費を向上させる	従来の自動車と比較して予想される燃費の向上に基づいて規模を測りました。McKinsey Global Institute（2013 年）は、複数の自律走行車がよりまとまって走行できると、空気抵抗が減り、燃費が 15 %から 20 %向上すると推定しています。国レベルの推定値は、自動車の台数、自律走行車の予測台数、年間の燃料必要量、および燃料費に基づいて導き出しました。	・ McKinsey Global Institute (2013 年)[285]
4. 地理空間サービス	**生産性向上/コスト削減**	
位置情報の活用が生産性に与える効果	輸送部門（陸・海・空）で地理空間サービスを利用することが生産性に与える効果に基づいて規模を測りました。AlphaBeta（2017 年）は、地理空間サービスによって陸・海・空輸送の生産性を 2.5 %から 5 %向上させることができると推定しています。この生産性の向上には、物流費の削減や物流網の設計と管理の改善などの利益があります。国レベルの推定値は、陸・海・空の輸送部門の規模に基づいて導き出しました。	・ AlphaBeta (2017 年)[286]

280. McKinsey Global Institute（2018 年）、『Smart cities: Digital solutions for a more liveable future（スマート シティ：より暮らしやすい未来のためのデジタル ソリューション）』参照先：https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future

281. 世界銀行（2018 年）参照先：https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications

282. Accenture および Shanghai International Port Group（2016 年）、『Connected ports: Driving future trade（コネクテッド ポート：未来の貿易を促進する）』参照先：https://www.accenture.com/t2016ten12T003018Z__w__/us-en/_acnmedia/PDF-29/accenture-connected-ports-driving-future-trade.pdf

283. Council of Supply Chain Management Professionals（2013 年）、『State of logistics report（物流の現状報告）』参照先：http://www.scdigest.com/assets/newsviews/13-06-20-2.php?cid=7168&ctype=content

284. 世界銀行（2016）、『Logistics performance index: Ranking by countries（物流パフォーマンス指標：国別ランキング）』参照先：https://lpi.worldbank.org/international/global

285. McKinsey Global Institute（2013 年）、『Disruptive technologies: Advances that will transform life, business and the global economy（破壊的テクノロジー：生活とビジネス、世界経済を変革する進歩）』参照先：https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies

286. AlphaBeta（2017 年）、『The Economic Impact of Geospatial Services: How Consumers, Businesses And Society Benefit from Location-Based Information（地理空間サービスの経済効果：位置情報は生活者、企業、社会にどのように利益をもたらすか）』参照先：https://www.alphabeta.com/wp-content/uploads/2017/09/GeoSpatial-Report_Sept-2017.pdf

付録 A3：新型コロナウイルス感染症に関連するテクノロジーの活用がもたらす経済効果

新型コロナウイルス感染症によって受けた経済的影響への対処を支援するテクノロジーの活用が企業や組織にもたらす経済価値を推定するために、全てのテクノロジー活用について新型コロナウイルス感染症との関連性を評価し、新型コロナウイルス感染症に関連するテクノロジー活用がもたらす価値を推定しました。

その結果 40 件のテクノロジーの応用のうち 22 件は、日本でのパンデミックによる経済的影響に 3 つの方法で対処できると評価されました。3 つの方法とは次の通りです。

1. デジタル プラットフォームを通じて顧客との交流、取引、マーケティングを促進する
2. リモート ワークを導入して事業を継続する
3. パンデミックがもたらした世界的・地域的なサプライ チェーンの混乱の中で、物流の障壁を減らす

図表 A2 は、新型コロナウイルス感染症に関連するこれら 22 件のテクノロジーの応用の一覧を部門別に分類し、さらに新型コロナウイルス感染症に関連して具体的にできる対策ごとに分類したものです。

図表 A2:
新型コロナウイルス感染症のパンデミックの中でも、40 件の活用のうち 22 件において主に 3 つの対策で企業を成長に導く可能性がある

対策	部門	新型コロナウイルス感染症に関連するテクノロジーの活用
デジタル プラットフォームを通じて顧客との交流、取引、マーケティングを促進する	消費・小売・接客	1. デジタルでの小売販売およびマーケティング チャネル 2. オンライン食品飲料配達サービス
	教育と訓練	3. e キャリア センターとデジタル ジョブ プラットフォーム 4. オンラインの再訓練プログラム
	金融サービス	5. デジタル バンキング サービス
	医療・福祉	6. 遠隔医療の応用
リモート ワークを導入して事業を継続する	農業と食品	7. 精密農業のテクノロジー
	消費・小売・接客	8. IoT を活用した在庫管理 9. ホテルでの自動化と AI による顧客サービス
	行政	10. 行政電子サービス 11. 電子調達
	医療・福祉	12. 患者の遠隔監視 13. スマート医療機器およびウェアラブル端末
	インフラ	14. スマート グリッド 15. 5D BIM およびプロジェクト管理テクノロジー 16. 予知保全テクノロジー
	製造	17. ビッグ データ分析 18. ロボティクスおよび自動化
	資源	19. 採掘作業でのスマートな探査と自動化
パンデミックがもたらした世界的・地域的なサプライ チェーンの混乱の中で、物流の障壁を減らす	農業と食品	20. IoT を活用したサプライ チェーン マネジメント（食品）
	製造	21. IoT を活用したサプライ チェーン マネジメント（製造）
	輸送サービス	22. スマート ポート

情報源：AlphaBeta の分析

付録 A4：日本の地方ごとのデジタル機会の内訳

日本におけるデジタル技術がもたらす経済機会の地方別内訳を 2 つの指標に基づいて特定しました。1 つ目の指標は部門と都道府県別の企業数の内訳、2 つ目の指標は部門と都道府県別の GDP 貢献度の内訳です。この 2 つの指標の地方ごとの平均値に基づいてデジタル機会全体の地方別内訳を導き出しました。次に示すように、公式な行政管轄区域である 8 つの地方とそれに属する 47 都道府県を使用しました。



1. 北海道地方：北海道
2. 東北地方：青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県
3. 関東地方：茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県
4. 中部地方：新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県
5. 関西地方：三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県
6. 中国地方：鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県
7. 四国地方：徳島県、香川県、愛媛県、高知県
8. 九州地方：福岡県、宮崎県、長崎県、熊本県、鹿児島県、佐賀県、大分県、沖縄県

表 2 は、部門および都道府県ごとのデジタル機会の内訳を算出するために使用した入力情報と情報源です。

表 2：部門および都道府県ごとのデジタル機会の内訳の算出に使用した入力情報および情報源

測定基準	情報源
各都道府県の部門別企業数の割合	・ 統計で見る日本（2015 年）[287]
各都道府県の部門別 GDP の割合	・ 統計で見る日本（2015 年）[288]

287. 統計で見る日本（2015 年）、「Number of businesses by industry and prefecture（産業および都道府県別企業数）」参照先：https://www.e-stat.go.jp/
288. 統計で見る日本（2015 年）、「Prefectural GDP contribution by industry（産業別都道府県 GDP 貢献度）」参照先：https://www.e-stat.go.jp/

B：Google が日本にもたらす経済効果の規模を測る

ビジネスへの利益を推定するために、Google の製品を利用した企業が生み出す経済価値を算出しました。これには、顧客への働きかけの強化や新規市場への参入による収益の増加のほかに、時間の節約による生産性の向上があります。このビジネスへの利益の分析に含まれる Google プロダクトは Google 検索、Google 広告、AdSense、Google Play、および Google マップです。

Google がもたらす**生活者への利益**を推定することは困難な作業です。通常、個人は利用する Google プロダクトに対して料金を支払う必要がないからです。無料サービスの利益を推定するための測定方法理論はいくつか確立されており、生活者の支払意思額（個人が Google 製品をどれだけ評価するか）に基づく消費者余剰などがあります。分析に使用した一次データは、日本のインターネット利用者 750 人を対象とした生活者調査から収集しました。このサンプル サイズは日本のオンライン人口に基づき 95 % の信頼水準（研究者が一般的に採用する水準）で統計的に有意です。この調査は、インターネット利用者を対象とした調査であることからオンラインで実施しました。また、年齢や所得水準などの人口統計学的変数や回答者の居住地域に基づいて、日本のインターネット人口を代表するサンプルであるかどうかも確認しました。また生活者調査に加えて、今回の調査では、第三者の情報源の他にも、車の運転や公共交通機関での Google マップの利用による時間短縮量の特定に使用されるビッグデータ収集方法も活用しました。この生活者への利益の分析に含まれる Google プロダクトは、Google 検索、Google マップ、Google Play、Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、および Google スプレッドシートです。

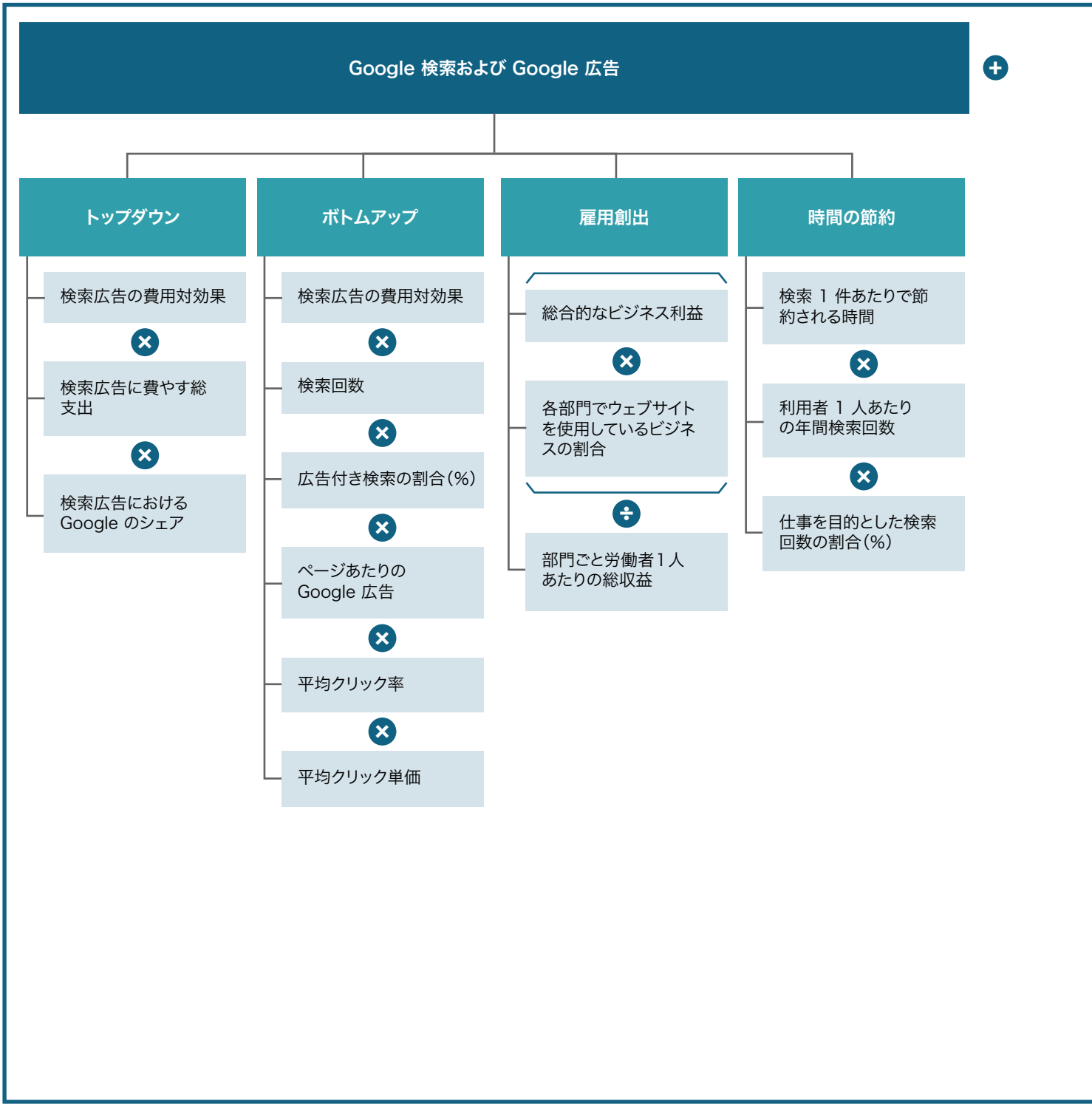
ビジネスへの利益



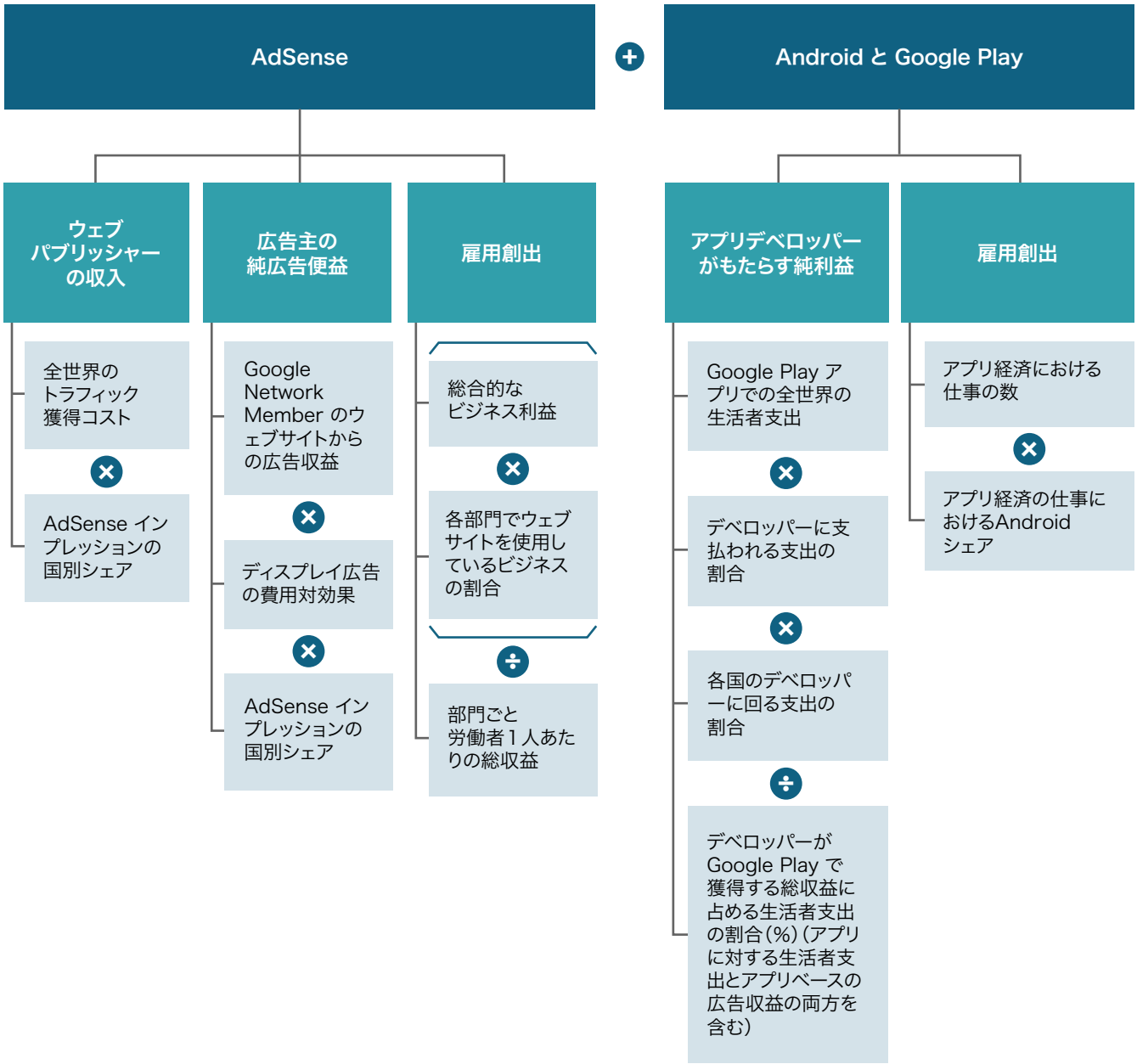
Google がもたらすビジネスへの利益には、Google プロダクトを使用する企業が生み出す総収入、収益、または貯蓄が含まれます。ただし、そのような利益には、サプライヤーからのさらなる購入などのフローオンの経済効果や、これらの企業の従業員が自分の賃金をより広い経済圏で消費することから生じる経済活動は含まれていません。またこれらの利益には、Google によって撤退を余儀なくされた可能性がある活動は考慮に入れず、Google が存在せず Google に似た他の企業が存在した場合より増えるであろう Google による日本経済への影響を推定することも試みていません。図表 B1 は、Google 製品によるビジネスへの利益の規模を測るために使用した測定方法の理論をまとめたものです。

図表 B1:

Google がもたらすビジネスへの利益の規模を測るための測定方法の理論



注記：本報告書の Google の経済効果を測定するための測定方法の理論は、「Google Economic and Social Impact South Korea 2021（Google の経済的および社会的影響、韓国、2017 年）」の報告書で使用された測定方法の理論と一致しています。
情報源：AlphaBeta の分析


AdSense
+
Android と Google Play
ウェブパブリッシャーの収入
広告主の純広告便益
雇用創出
アプリデベロッパーがもたらす純利益
雇用創出
全世界のトラフィック獲得コスト
×
AdSense インプレッションの国別シェア
Google Network Member のウェブサイトからの広告収益
×
ディスプレイ広告の費用対効果
×
AdSense インプレッションの国別シェア
総合的なビジネス利益
×
各部門でウェブサイトを使用しているビジネスの割合
÷
部門ごと労働者1人あたりの総収益
Google Play アプリでの全世界の生活者支出
×
デベロッパーに支払われる支出の割合
×
各国のデベロッパーに回る支出の割合
÷
デベロッパーが Google Play で獲得する総収益に占める生活者支出の割合（%）（アプリに対する生活者支出とアプリベースの広告収益の両方を含む）
アプリ経済における仕事の数
×
アプリ経済の仕事におけるAndroid シェア

Google 検索および Google 広告

Google 検索と Google 広告によるビジネスへの利益は、トップダウン方式とボトムアップ方式の 2 つの方法で推定しました。トップダウン方式では、日本における検索連動型広告セグメントの全体の規模と、その中で Google が占める割合を推定しました。ボトムアップ方式では、国内で行われた Google 検索の数、広告付き検索の割合、検索ごとの広告数、平均クリック率（CTR）、および平均クリック単価（CPC）を推定しました。

Google を介したオンライン広告の代金を支払う企業による収入を推定するために、投資利益率（ROI）率を 3.4～8 とし、両方の推定値を本レポートに使用しました[289]。この ROI 率は、次のような複数の前提条件から作成されています。

- Google のチーフ エコノミストである Hal Varian は、Google の膨大なサンプル データを用いて、企業は広告費 1 米ドルにつき 2 米ドルの収益を得ていると推定しています。この結果は 2009 年に American Economic Review 誌に掲載されました。
- また Google 検索が無料であるために企業は料金が発生しないクリックを受け取ります。Google UK Economic Impact Study（Google による米国経済影響調査）では、2009 年に Jansen と Spink が International Journal of Internet Marketing and Advertising に発表した研究結果をもとに、有料広告が 1 クリックされるごとに企業は 5 クリックを受け取ると仮定しました。
- 報酬が発生しないクリックは商業的価値がないと考えられているため、UK Economic Impact Study（米国経済影響調査）ではその価値を有料クリックの 70 %と仮定しています。
- これらの前提条件から ROI 率は 8 と推定しました。そしてこの ROI 率を上限としました。下限値については、Google UK Economic Impact Study（Google による米国経済影響調査）に記載されている学術的知見をもとに 3.4 としました。

表 3 は、Google 検索と Google 広告によるビジネスへの利益を推定するために使用した入力情報と情報源です。

AdSense

AdSense がもたらす直接的なビジネスへの利益は、企業がウェブサイトやブログ、フォーラムなどのパブリッシャー サイトに広告を掲載することで得られる純広告便益として推定しました[290]。この数字は、Google が公表している Google ネットワークのウェブサイトからの全世界の広告収益に、全世界の AdSense インプレッション数における国別シェアを乗じて推定したものです[291]。さらに、広告主がディスプレイ広告を利用して獲得する ROI 率を学術的な文献から導き出して適用しました。

また、コンテンツ クリエーターが AdSense から得る利益は、Google 広告を通じて配信される広告をウェブサイトのコンテンツの横に掲載することで獲得する収入の合計として推定しました。その国のコンテンツ クリエーターが獲得する収入総額は、Google がウェブサイトのパブリッシャーに支払う全世界の支払い（トラフィック獲得コストとも呼ばれる）から推定し、AdSense インプレッション数の国別シェアを適用して、その国の支払いを推定しました。

表 4 は、AdSense によるビジネスへの利益を推定するために使用した入力情報と情報源です。

Google Play

Google Play での全世界の生活者支出、そのうちアプリ デベロッパーに支払われる支出の割合、および、そのうち各国のアプリ デベロッパーに回った支出の割合に基づいて、Google Play への生活者支出から各国のアプリ デベロッパーが獲得する収益を推定しました。各国のアプリ デベロッパーが個人消費から獲得する収益は、その国の Google Play が生み出す総収益を算出するために、生活者支出と広告の収益配分の推定を使用して広告収益を加え、補強しました。

表 5 は、Google Play によるビジネスへの利益を推定するために使用した入力情報と情報源です。

289. ROI は、企業がオンライン広告から得る純広告便益（総収入からオンライン広告費用を差し引いたもの）を反映しています。
290. これは、広告に直接起因する収入や売上の増加分から、それに関連する広告費を差し引いたものを指します。
291. 国別のインプレッション単価に関する信頼性の高いデータが入手できないため、この測定方法の理論では国ごとの価格差を考慮していません。

表 3：Google 検索および Google 広告によるビジネスへの利益の算出に使用した入力情報および情報源

方式	測定基準	情報源
トップダウン方式	オンライン検索連動型広告の合計市場規模	・ Statista (2020)[292]
	検索の市場シェア	・ StatCounter (2019)[293]
ボトムアップ方式	検索トラフィック データ	・ AlphaBeta Consumer Survey (2019)
	広告を表示するページの割合（%）	・ Varian (2009)[294], Jansen & Spink (2009)[295] ・ Deloitte (2015)[296]
	ページあたりの平均広告量	・ Varian (2009)[297], Jansen & Spink (2009)[298] ・ Deloitte (2015)[299]
	検索の平均 CTR（推定値）	・ Word Stream (2019)[300] ・ BannerTag (2019)[301]
	検索の平均 CPC（推定値）	・ Word Stream (2018)[302] ・ Adstage (2019)[303]
両方の方式	ROI 率の下限および上限	・ Varian (2009)[304], Jansen & Spink (2009)[305] ・ Deloitte (2015)[306]

292. Statista（2020 年）、「Search advertising – Japan（検索連動型広告 - 日本）」参照先：https://www.statista.com/outlook/219/121/search-advertising/japan
293. StatCounter（2020 年）、「Search engine market share Japan（検索エンジン市場シェア - 日本）」参照先：https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share/all/japan
294. Varian, H. R.（2009 年）、「Online Ad Auctions（オンライン広告オークション）」。The American Economic Review、Vol. 99、No. 2、430～434 ページ。
295. Jansen, B. J., & Spink, A.（2009 年）、「Investigating customer click through behaviour with integrated sponsored and non-sponsored results（スポンサー付きとスポンサーなしの結果を統合した顧客のクリック スルー行動に関する調査）」。International Journal of Internet Marketing and Advertising、Vol. 5、No. 1～2、74～94ページ。
296. Deloitte（2015 年）、『Google's Economic Impact United Kingdom（Google の経済効果 - 英国）』。
297. Varian, H. R.（2009 年）、「Online Ad Auctions（オンライン広告オークション）」。The American Economic Review、Vol. 99、No. 2、430～434 ページ。
298. Jansen, B. J., & Spink, A.（2009 年）、「Investigating customer click through behaviour with integrated sponsored and non-sponsored results（スポンサー付きとスポンサーなしの結果を統合した顧客のクリック スルー行動に関する調査）」。International Journal of Internet Marketing and Advertising、Vol. 5、No. 1～2、74～94ページ。
299. Deloitte（2015 年）、『Google's Economic Impact United Kingdom（Google の経済効果 - 英国）』。
300. Laubenstein, C.（2019 年）、「What's a Good Click-Through Rate (CTR) for Google Ads?（Google 広告の良いクリック率（CTR）とは？）」。Word Stream。
参照先：https://www.wordstream.com/blog/ws/20ten/04/26/good-click-through-rate
301. Karlštrems, A.（2019 年）、「Google AdSense CPM Rates 2019（2019 年の Google AdSense CPM 率）」。BannerTag。
参照先：https://www.bannertag.com/google-adsense-cpm-rates/
302. Irvine, M.（2018 年）、「Average Cost per Click by Country: Where in the World Are the Highest CPCs?（国別の平均クリック単価：世界で最も CPC が高いのはどこか？）」。Word Stream。
参照先：http://www.wordstream.com/blog/ws/2015/07/06/average-cost-per-click
303. Adstage（2019 年第 3 四半期）、『Paid media - benchmark report（ペイド メディア - ベンチマーク レポート）』
参照先：https://cdn2.hubspot.net/hubfs/4350015/Benchmark%20Report/Q3%202019%20Paid%20Media%20Benchmark%20Report.pdf
304. Varian, H. R.（2009 年）、「Online Ad Auctions（オンライン広告オークション）」。The American Economic Review、Vol. 99、No. 2、430～434 ページ。
305. Jansen, B. J., & Spink, A.（2009 年）、「Investigating customer click through behaviour with integrated sponsored and non-sponsored results（スポンサー付きとスポンサーなしの結果を統合した顧客のクリック スルー行動に関する調査）」。International Journal of Internet Marketing and Advertising、Vol. 5、No. 1～2、74～94ページ。
306. Deloitte（2015 年）、『Google's Economic Impact United Kingdom（Google の経済効果 - 英国）』。



表 4：AdSense によるビジネスへの利益の算出に使用した入力情報および情報源

推定	測定基準	情報源
広告主にとっての純広告便益	Google Network Member のウェブサイトからの広告収益	・ Alphabet (2019)[307]
	ROI 率	・ Gupta et al. (2015)[308]
コンテンツクリエーターの収益	AdSense に関連する全世界のトラフィック獲得コスト	・ Alphabet (2019)[309]
両方の推定	AdSense での全世界のインプレッション数の国別シェア（推定）	・ DoubleClick (2012)[310] ・ Internet World Stats (2019)[311]

表 5：Google Play によるビジネスへの利益の算出に使用した入力情報および情報源

測定基準	情報源
Google Play での全世界の生活者支出	・ Sensor Tower (2020)[312]
アプリ デベロッパーに支払われる支出の割合	・ Google (2020)[313]
各国のアプリ デベロッパーに回る支出の割合	・ Caribou Digital (2016)[314]
デベロッパーが Google Play から獲得する総収益に占める生活者支出の割合（%）（アプリに対する生活者支出とアプリベースの広告収益の両方を含む）	・ Appota/ AdSota (2017)[315]

307. Alphabet（2019 年）、『Form ten-K for fiscal year ended December 31, 2019 - Submission to US SEC（2019 年 12 月 31 日までの会計年度の Form ten-K - 米国証券取引委員会への提出）』参照先：https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1652044/000165204420000008/goog10-k2019.htm

308. Gupta, S.、Pauwels, K.、Kireyev, P.（2015 年）、『Do display ads influence search? Attribution and dynamics in online advertising（ディスプレイ広告は検索に影響するのか?オンライン広告におけるアトリビューションとダイナミック）』。International Journal of Research in Marketing。

309. Alphabet（2019 年）、『Form ten-K for fiscal year ended December 31, 2019 - Submission to US SEC（2019 年 12 月 31 日までの会計年度の年次報告書- 米国証券取引委員会への提出）』参照先：https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1652044/000165204420000008/goog10-k2019.htm

310. Google DoubleClick（2012 年）。『What's trending in display for publishers?（パブリッシャーにとってのディスプレイのトレンドとは?）』
参照先：https://www.slideshare.net/RFONNIER/display-business-trends-publisher-edition-google-2012

311. Internet World Stats（2019 年）参照先：https://www.internetworldstats.com/stats6.htm

312. Sensor Tower（2020 年）、「Consumer Spending in Mobile Apps Grew 17% in 2019 to Exceed NZ$83 Billion Globally（モバイル アプリの生活者支出は 2019 年に 17 %増加し、世界で 830 億ニュージーランド ドルを超えた）」参照先： https://sensortower.com/blog/app-revenue-and-downloads-2019

313. Google（2020 年）参照先：https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/112622?hl=en

314. Caribou Digital（2016 年）、『Winners and Losers in the Global App Economy（全世界のアプリ経済の勝者と敗者）』
参照先：https://www.cariboudigital.net/wp-content/uploads/2016/02/Caribou-Digital-Winners-and-Losers-in-the-Global-App-Economy-2016.pdf

315. AdSota（2017 年）、『Vietnam Mobile App Advertising and Monetization Report (Q2-2017)（ベトナムのモバイル アプリ広告および収益化に関する報告書（2017 年第 2 四半期）』
参照先：https://www.slideshare.net/AdsotaAds/vietnam-mobile-app-advertising-monetization-report?qid=3ab11c21-44c9-4fbb-9cb4-41b57d471f3c&v=&b=&from_search=7



Google 検索（時間の節約）

Google 検索の利用により企業が獲得する時間節約の利益を、検索 1 回あたりの時間節約量、従業員 1 人あたりの検索回数、および業務目的の検索回数の割合に基づいて推定しました。

表 6 は、Google 検索による時間節約の利益を推定するために使用した入力情報と情報源です。

Google 検索、Google 広告、AdSense による経済効果

Google のビジネスへの利益（Google 検索や Google 広告、AdSense による収益増加）によって支えられている雇用数を、ビジネスへの利益の部門別内訳と各部門の労働者 1 人あたりの収益に基づいて推定しました。部門別のビジネスへの利益の内訳は、1) ウェブサイトを（Google 製品の代用として）利用している企業の部門別シェア、および 2) 各部門の企業の収益の 2 つの指標の平均値に基づいて算出しました。そしてこの平均シェアを、各部門の労働者 1 人あたりの収益で割って、創出される雇用数を算出しました。

Android エコシステムによる雇用効果

Android に支えられる雇用の推計は、Mandel（2017 年）が開発した測定方法の理論に基づいています。Mandel のアプローチでは、indeed.com の求人票データを使用してアプリ経済における雇用の規模を測っています（詳細は参考資料を参照）。この測定方法の理論では、アプリ経済における直接雇用、間接雇用、波及雇用を区別しています（それぞれがアプリ経済の総雇用の 3 分の 1 を占めています）。

- **直接雇用：**アプリの構築やメンテナンスに特化した「テクノロジー関連」の雇用（例：アプリ デベロッパー）。
- **間接雇用：**アプリ企業内部の人事やマーケティング、営業などの「非テクノロジー関連」の雇用。
- **波及雇用：**アプリ企業のサプライヤーなど、波及効果によりアプリ産業以外で創出される雇用。

日本のアプリ経済における雇用数は、日本のアプリ強度に国内の総雇用者数を乗じて推定しています。表 8 は、Android エコシステムによって創出される雇用数を推定するために使用した入力情報と情報源です。

表 6：Google 検索による時間節約の利益の算出に使用した入力情報および情報源

測定基準	情報源
検索 1 件あたりで節約される時間	・ Varian (2014)[316] ・ Chen et al. (2014)[317]
労働者 1 人あたりの 1 日の平均検索回数	・ AlphaBeta Consumer Survey (2019)
仕事を目的とした検索回数の割合（%）	・ AlphaBeta Consumer Survey (2019)

表 7：雇用効果の算出に用いる入力情報と情報源

方式	測定基準	情報源
部門別の労働者 1 人あたりの収益	日本における部門別従業員数	・ 総務省（2021 年）[318]
	部門別総収益	・ 総務省（2021 年）[319]
Google 検索、Google 広告、AdSense のビジネスへの利益の内訳	各部門のウェブサイトを利用している企業が全体に占める割合（%）	・ 経済協力開発機構（2019 年）[320]

表 8：Android がもたらす雇用効果の算出に用いる入力情報と情報源

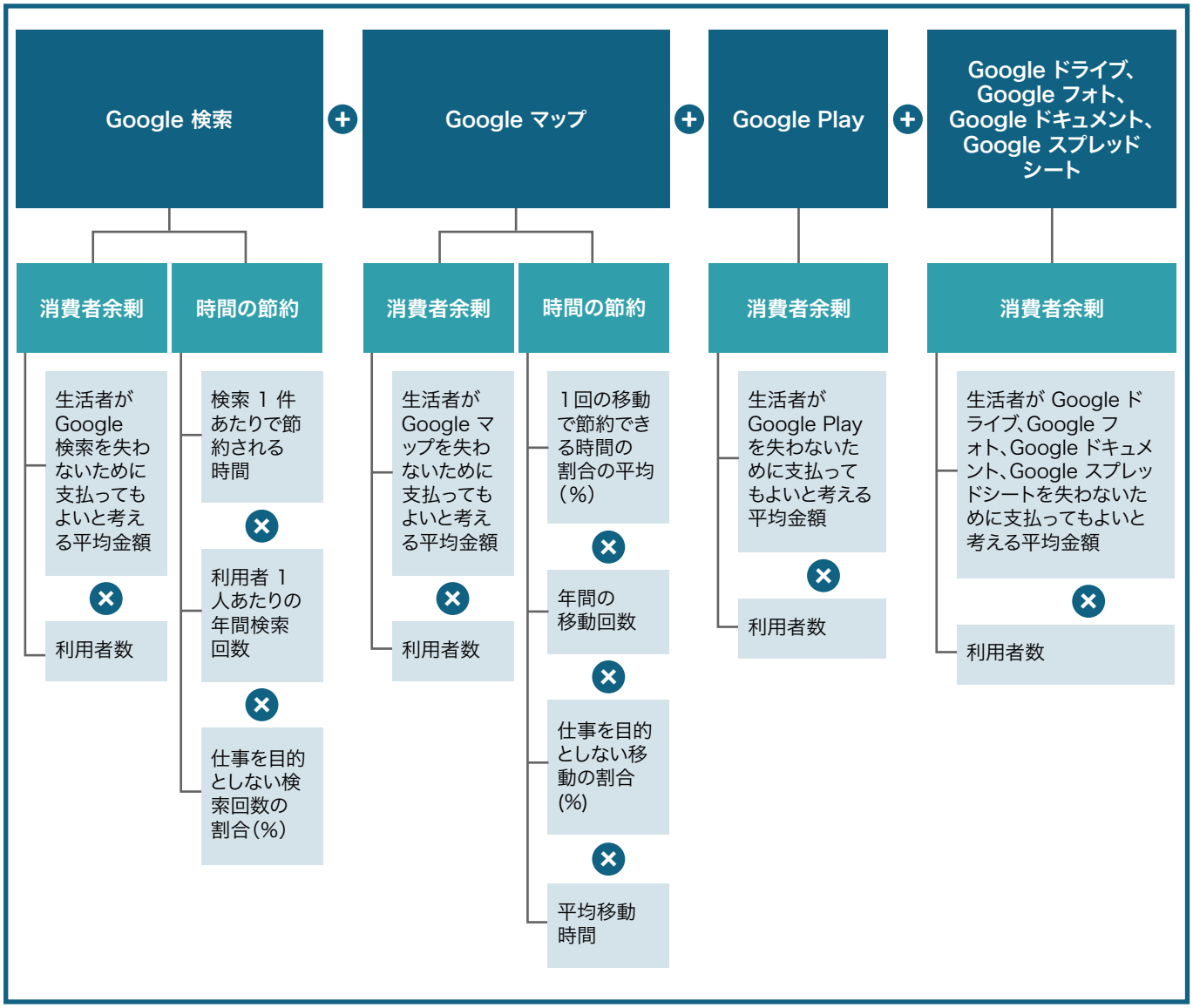
推定	測定基準	情報源
Android に支えられるアプリ雇用	アプリ経済における雇用数	・ Mandel（2018 年）[321] ・ 総務省（2021 年）[322]
	直接雇用、間接雇用、波及雇用の比率	・ Mandel (2017)[323]
	アプリ経済の雇用に占める Android のシェア	・ Mandel (2018)[324]

316. Hal Varian（2014 年）、「Economic value of Google" (Presentation)（Google の経済価値（プレゼンテーション）」
参照先：http://cdn.oreillystatic.com/en/assets/1/event/57/The%20Economic%20Impact%20of%20Google%20Presentation.pdf
317. Chen, Y.、YoungJoo Jeon, G、Kim, Y.-M.（2014 年）、「A day without a search engine: an experimental study of online and offline searches（検索エンジンを使わない一日：オンライン検索とオフライン検索に関する実験的研究）」。Experimental Economics、Vol 17、4 号、512～536 ページ。
318. 総務省（2021 年）、「日本統計年鑑 令和 3 年」参照先：https://www.stat.go.jp/data/nenkan/index1.html
319. 総務省（2021 年）、「日本統計年鑑 令和 3 年」参照先：https://www.stat.go.jp/data/nenkan/index1.html
320. 経済協力開発機構（2019 年）、「ICT Access and Usage by Businesses（企業による ICT へのアクセスと利用）」参照先：https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ICT_BUS
321. Mandel（2018 年）、『Korea's App Economy（韓国のアプリ経済）』参照先：https://www.progressivepolicy.org/wp-content/uploads/2018/05/PPI_KoreanAppEconomy_2018.pdf
322. 総務省（2021 年）、「日本統計年鑑 令和 3 年」参照先：https://www.stat.go.jp/data/nenkan/index1.html
323. Mandel（2017 年）、『US App Economy（米国のアプリ経済）』参照先：https://www.progressivepolicy.org/wp-content/uploads/2017/05/PPI_USAppEconomy.pdf
324. Mandel（2018 年）、『Korea's App Economy（韓国のアプリ経済）』参照先：https://www.progressivepolicy.org/wp-content/uploads/2018/05/PPI_KoreanAppEconomy_2018.pdf

生活者への利益

一般的に個人は Google のサービスに対して対価を支払わないため、Google が生活者にもたらしている利益の評価や計算は困難であるということに留意する必要があります。価格指標がない場合は経済学的な「支払意思額」の原則を用いて、個人に特定の商品の価値を尋ねることで、生活者への利益の価値を推定しました（消費者余剰とも呼ばれます）。また車の運転や公共交通機関の利用をスムーズにする Google マップや、情報収集の効率を上げる Google 検索を利用することで生活者が得る時間節約の効果も算出しました。図表 B2 は、関連製品の消費者余剰と時間節約の規模を測るために使用した測定方法の理論をまとめたものです。

図表 B2:
Google がもたらす生活者への利益の規模を測る方法



注記：本報告書の Google の経済効果を測定するための測定方法の理論は、「Google Economic and Social Impact South Korea 2021（Google の経済的および社会的影響、韓国、2017 年）」の報告書で使用された測定方法の理論と一致しています。
情報源：AlphaBeta の分析

Google 検索

Google 検索が生活者にもたらす利益は、消費者余剰と時間節約という 2 つの指標を使用して推定しました。

Google 検索の消費者余剰を算出するためには、Google 検索の利用者数に、生活者調査で得られた支払意思額の平均額を掛け合わせました。

時間節約を算出するためには、オンラインで検索した場合と図書館で検索した場合の時間を測定した実験で得られた時間節約の推定を利用しました[325]。この調査では、図書館で 21 分かかる検索が、オンラインでは 7 分で済むことがわかりました。オンライン検索が容易になったことで人々はより多くの疑問を検索するようになったことを考慮した上で、Google 検索を利用することで、日本全体で節約できる時間を推定しました。

また生活者調査を用いて、国内の Google 検索利用者のうち、新しいスキルの習得や新しいテーマに関する知識の獲得など、自己啓発を目的として Google 検索を利用したことがある人の割合も推定しました。

表 9 は、Google 検索による生活者への利益を算出するために使用した入力情報と情報源です。

Google マップ

Google マップが生活者にもたらす利益の規模については、生活者に好きなオンライン地図サービスを評価してもらう際の「支払意思額」を用いて測りました。また、車の運転や公共交通機関での移動の際に Google マップを使って節約できる時間も推定しました。

Google マップの消費者余剰の算出には、Google マップの利用者数に、生活者調査で得られた支払意思額の平均を掛け合わせました。

Google マップを利用することで利用者 1 人あたりが節約できる時間は、1 回の移動で節約できる時間、平均移動時間、および利用者 1 人あたりの仕事以外の目的で行われる移動の回数を使用して推定しました。1 回の移動で節約できる時間は、2016 年の日本での車の運転と公共交通機関の利用に関する AlphaBeta のトラフィック クローラー分析から得ました。

表 10 は、Google マップによる生活者への利益を算出するために使用した入力情報と情報源です。

Google Play

Google Play が生活者にもたらす利益については、生活者に好きなデジタルプロダクトの配信プラットフォームを評価してもらうさいの「支払意思額」を用いて算出しました。ここでは日本のオンラインユーザーに対する調査結果を利用しました。

表 11 は、Google Play による生活者への利益を算出するために使用した入力情報と情報源です。

Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、Google スプレッドシート

Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、および Google スプレッドシートが生活者にもたらす利益については、生活者に好きなオンライン クラウドベースのファイル ストレージ サービスや文書コラボレーション サービスを評価してもらう際の「支払意思額」を用いて算出しました。ここでは日本のオンラインユーザーに対する調査結果を利用しました。

表 12 は、Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、および Google スプレッドシートによる生活者への利益を算出するために使用した入力情報と情報源です。

325. Chen 他（2014 年）、『A day without a search engine: an experimental study of online and offline searches（検索エンジンを使わない一日：オンライン検索とオフライン検索に関する実験的研究）』。Experimental Economics、Vol 17、4 号、512〜536 ページ。

表 9：Google 検索による生活者への利益の算出に使用した入力情報および情報源

推定	測定基準	情報源
消費者余剰	生活者が 1 年間にプロダクトに支払うであろう金額（WTP、支払意思額）	・ AlphaBetaによる生活者調査（2019 年）
	オンライン人口（OP）	・ Statista (2019)[326]
	OP に占める Google 検索利用者の割合（%）	・ AlphaBetaによる生活者調査（2019 年）
利用者 1 人あたりの節約時間	検索 1 件あたりで節約される時間	・ Varian (2014)[327] ・ Chen 他 (2014)[328]
	利用者 1 人あたりの 1 日の平均検索回数	・ AlphaBetaによる生活者調査（2019 年）
	仕事を目的としない検索の割合（%）	・ AlphaBetaによる生活者調査（2019 年）
Google 検索利用者のうち、自己啓発を目的として Google 検索を利用したことがある人の割合	各国の Google 検索利用者のうち、自己啓発を目的として Google 検索を利用した人の割合（%）	・ AlphaBetaによる生活者調査（2019 年）

表 10：Google マップによる生活者への利益の算出に使用した入力情報および情報源

推定	測定基準	情報源
消費者余剰	生活者が 1 年間にプロダクトに支払うであろう金額（WTP、支払意思額）	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）
	オンライン人口（OP）	・ Statista (2019)[329]
	OP に占める Google マップ利用者の割合（%）	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）
公共交通機関で Google マップを利用することで利用者 1 人あたりが節約できる時間	1 回の移動で節約できる時間の割合の平均（%）	・ AlphaBeta トラフィック クローラー分析（2016 年）
	Google マップを使って公共交通機関で移動した 1 週間あたりの回数	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）
	仕事を目的としない移動の割合（%）	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）
	平均移動時間	・ AlphaBeta による生活者調査（2016 年）

326. Statista（2019 年）、「Number of internet users in Japan from 2017 to 2023（2017 年～2023 年の日本のインターネット利用者数）」
参照先：https://www.statista.com/statistics/266376/internet-users-japan/

327. Hal Varian（2014 年）、「Economic value of Google" (Presentation)（Googleの経済価値（プレゼンテーション））」
参照先：http://cdn.oreillystatic.com/en/assets/1/event/57/The%20Economic%20Impact%20of%20Google%20Presentation.pdf

328. Chen, Y.、YoungJoo Jeon, G.、Kim, Y.-M.（2014 年）、「A day without a search engine: an experimental study of online and offline searches（検索エンジンを使わない一日：オンライン検索とオフライン検索に関する実験的研究）」。Experimental Economics、Vol 17、4 号、512～536 ページ。

329. Statista（2019 年）、「Number of internet users in Japan from 2017 to 2023（2017 年～2023 年の日本のインターネット利用者数）」
参照先：https://www.statista.com/statistics/266376/internet-users-japan/

表 10：Google マップによる生活者への利益の算出に使用した入力情報および情報源（続き）

推定	測定基準	情報源
車の運転で Google マップを利用することで利用者 1 人あたりが節約できる時間	1 回の移動で節約できる時間の割合の平均（%）	・ AlphaBeta トラフィック クローラー分析（2016 年）
	Google マップを使って車で移動した 1 週間あたりの回数	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）
	仕事を目的としない移動の割合（%）	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）
	平均移動時間	・ AlphaBeta による生活者調査（2016 年）

表 11：Google Play による生活者への利益の算出に使用した入力情報および情報源

推定	測定基準	情報源
消費者余剰	生活者が 1 年間にプロダクトに支払うであろう金額（WTP、支払意思額）	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）
	オンライン人口（OP）	・ Statista (2019)[330]
	OP に占める Google Play 利用者の割合（%）	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）

表 12：Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、および Google スプレッドシートによる生活者への利益の算出に使用した入力情報および情報源

推定	測定基準	情報源
消費者余剰	生活者が 1 年間にプロダクトに支払うであろう金額（WTP、支払意思額）	・ AlphaBeta による生活者調査（2019 年）
	オンライン人口（OP）	・ Statista (2019)[331]
	OP に占める Google ドライブ、Google フォト、Google ドキュメント、および Google スプレッドシートの利用者の割合（%）	・ AlphaBeta による生活者調査（2020 年）

330. Statista（2019 年）、「Number of internet users in Japan from 2017 to 2023（2017 年～2023 年の日本のインターネット利用者数）」
参照先：https://www.statista.com/statistics/266376/internet-users-japan/

331. Statista（2019 年）、「Number of internet users in Japan from 2017 to 2023（2017 年～2023 年の日本のインターネット利用者数）」
参照先：https://www.statista.com/statistics/266376/internet-users-japan/

このコンテンツに関する重要事項 - 推定と報告について

本レポートは AlphaBeta が Google 向けに作成したものです。本レポートに記載されているあらゆる情報は、Google 以外の第三者の情報と公表された情報の両方から AlphaBeta の分析により導き出された、または推定されたものです。Google はデータを提供しておらず、レポートに記載された内容を支持するものでもありません。情報が第三者の情報源や独自研究からのものである場合は、脚注で明確に言及しています。

本レポートにおける金額の推定は日本円（JPY）と米ドル（USD）の両方で行われています。
換算は、IMF の国別データベースから得られた 2020 年の平均為替レートである
1 米ドル＝107.836 円に基づいています。

αlphaβeta
strategy x economics

AlphaBeta は、アジアと世界各国のクライアントに向けて戦略や経済に関する顧問業務を行っています。当社は公共部門や企業、NGO、非営利団体、投資家と協力し、成長、サービス改善、経済的成長支援、明確なインパクト創出のためのチャンスを見極め、戦略を策定しています。

AlphaBeta が Google 向けに作成

αlphaβeta

strategy x economics