

AI経済検討会 報告書2021（概要） （案）

2021年 x 月 x 日

AIネットワーク社会推進会議
AI経済検討会

はじめに

第1章 背景・経緯

- 1.1 「AI経済検討会」現在に至るまでの経緯
- 1.2 本報告書における検討のスコープ

第2章 データをめぐる国内外の動向

- 2.1 データ活用をめぐる動向
 - 2.1.1 世界のデータ戦略
 - 2.1.2 日本のデータ戦略
 - 2.1.3 データ活用の課題
- 2.2 データの価値測定に関する国際的な情報発信

第3章 データの経済価値に関する検討

- 3.1 データの価値測定に係る調査
- 3.2 データの価値・効果の分析

第4章 新型コロナウイルス感染症とデジタル化

第5章 AIが拓くデータ経済の行方

- 5.1 技術は第四次産業革命をもたらすか
- 5.2 AIと成長機会

まとめ

資料 データの価値計測に係るアンケート調査・分析結果

報告書2020（2020年7月21日公表）概要

(1) AIの社会実装のために求められるデータ活用の在り方

すべての主体がAIの社会実装の前提となるデータの活用を行えるようになるためのあり方について整理し、AI・データの利活用促進に向けた政策のあり方を検討。

(2) AI時代のデータ経済政策

2019年5月の報告書において、データを生産要素の一つと位置付け、その生産性向上への影響を計測するという考え方に意義があり、また、データへの正当な報酬等について議論を深めていく必要性を示したことを踏まえ、データの価値測定手法とデータの効果・価値に応じた正当な報酬のあり方について検討。

(3) 「インクルーシブなAI経済社会」のイメージ

上記(1),(2)で示した課題を克服した先にある「インクルーシブなAI経済社会」の将来像を展望。

報告書2021における検討のスコープ

(1) データの経済価値に関する検討

● 報告書2020において、データを「資本」、「労働」と並ぶ生産要素の一つと位置付け、企業アンケートの回答を用いた生産関数モデルによる実証分析を実施。

⇒ 活用データ容量・件数が、他の生産要素（資本、労働）と同様に付加価値に対してプラスの関係性を持っていることが明らかになったことを踏まえ、**実証分析の精緻化や価値創出メカニズムの把握に向けた更なる検討**を実施。

(2) ポストコロナ時代のデジタルトランスフォーメーション（DX）を見据えたデータ活用環境の在り方に関する検討

● 報告書2020において、ポストコロナ時代の社会を念頭にしたAI・データの利活用推進の必要性を提示。

⇒ **新型コロナの感染拡大によるデジタル技術に関連する動向の変化を踏まえた考察**を実施。

世界のデータ戦略

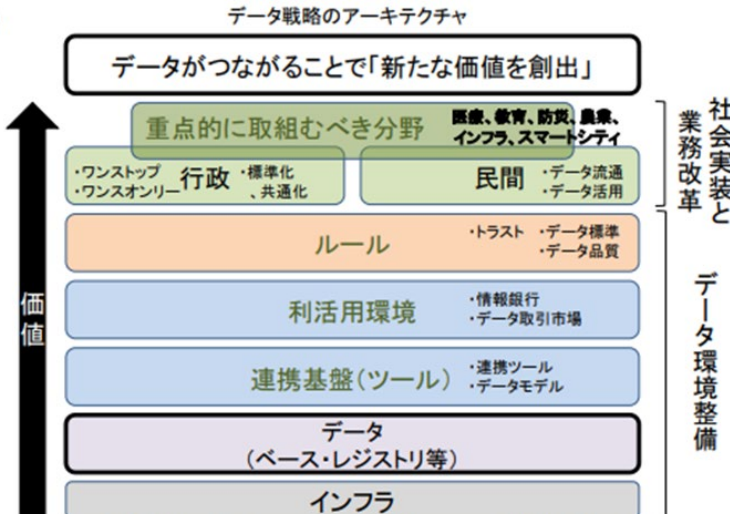
- 世界各国では、データが国の競争力の源泉であると捉えて包括的なデータ戦略を策定。
- EUや英国では経済全体の価値を念頭に民間部門のデータ活用や人材育成についても盛り込まれており、米国では公共部門の取組を戦略の主な対象としている。

日本のデータ戦略

- 2020年10月から、高度情報通信ネットワーク社会推進本部（IT総合戦略本部）のもとで「データ戦略タスクフォース」を開催、同年12月に「データ戦略タスクフォース 第一次とりまとめ」を公表。
- データ活用の課題を整理し、データ戦略の全体構造（アーキテクチャ）を示した上で、データ環境整備のために必要な枠組みを提示。

＜データ戦略のアーキテクチャ＞

Society5.0参照アーキテクチャ



※データ連携に必要なルールと連携基盤（ツール）を提供するものがプラットフォーム

＜データ環境整備のために必要な枠組み＞

- ① 社会活動の基礎となるデータ
 - 政府や自治体が整備するベース・レジストリだけでなく、公共分野を担う民間部門などのデータも含めて量・質・利用環境ともに充実させる。その際、データ生成プロセスやデータ出力インターフェース（センサーなどの機能）のすり合わせが必要となる場合も考えられる。
- ② 連携基盤（ツール）
 - 膨大な量のデータを連携させるための API やデータカタログなどのデータ連携活用ツールを、分野ごと及び分野をまたがって横断的に整備。
- ③ データ利活用環境
 - 情報銀行やデータ取引市場等の連携されたデータを使いこなすための利活用環境及び個別企業に死蔵された、活用不十分なデータを社会全体で活用するためのインセンティブ設計（潜在的価値の顕在化）などの環境整備。
- ④ ルール（データガバナンス／トラストの枠組みなど）
 - データ全体をコントロールするための標準や品質などのデータ連携に必要なルールの整備に加え、デジタル市場における競争ルールや知的財産保護、安心してデータを流通・利活用するためのトラストの枠組みなどのルールの整備。

出典：IT総合戦略本部「データ戦略タスクフォース」第一次とりまとめ

- 2021年6月に、データ戦略タスクフォース第一次とりまとめで示された課題について、実装に向けた検討項目を整理した「包括的データ戦略」を含む「デジタル社会の実現に向けた重点計画」を閣議決定。

- 具体的なデータ活用の局面における課題解決の検討を進めるため、まずはデータ活用の課題を体系的に整理。
- 欧州を中心に主要な先行研究（全6論文）を調査し、データ活用の課題を6つの項目に分類。
 - ・ 組織的障壁
 - ・ 人的障壁
 - ・ 有効な外部リソースの欠如
 - ・ 有効な経営モデル・ビジネスモデルの欠如
 - ・ データ保護に関する懸念
 - ・ 財務的障壁
- 今後は、これらの課題を抱える企業が、どの程度存在しているのかを把握しつつ、日本と海外における課題の比較、各課題の解決状況等について継続的に見ていくことが重要。
併せて、データ活用の状況は、制度環境や事業環境等の変化を受けながら、年々状況が変わっていくことが想定されるため、課題についても変遷を見ていくことが重要。

障壁項目	海外調査（論文数）	集約項目
理解欠如	4	組織的障壁
ドメインスペシャリスト優位性	3	
文化的障壁（本質的保守主義）	6	
社内データ分析専門知識欠如	6	人的障壁
労働市場ボトルネック性	2	有効な外部リソースの欠如
手頃なコンサルティング等の欠如	2	
非透明なソフトウェア市場	1	
直観的で有効なソフトウェア欠如	4	有効な経営モデル・ビジネスモデルの欠如
有効なビジネスケース等の欠如	2	
経営モデル・組織モデルの欠如	5	
データセキュリティ懸念	3	データ保護に関する懸念
データ保護・プライバシー懸念	3	
財務的障壁等	5	財務的障壁
企業規模制約	1	その他

企業向けアンケート調査の実施

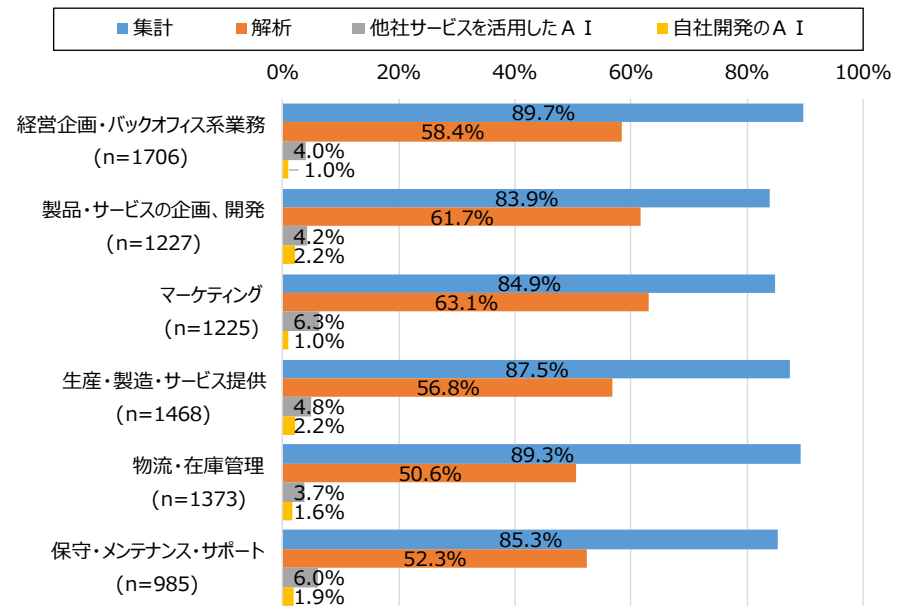
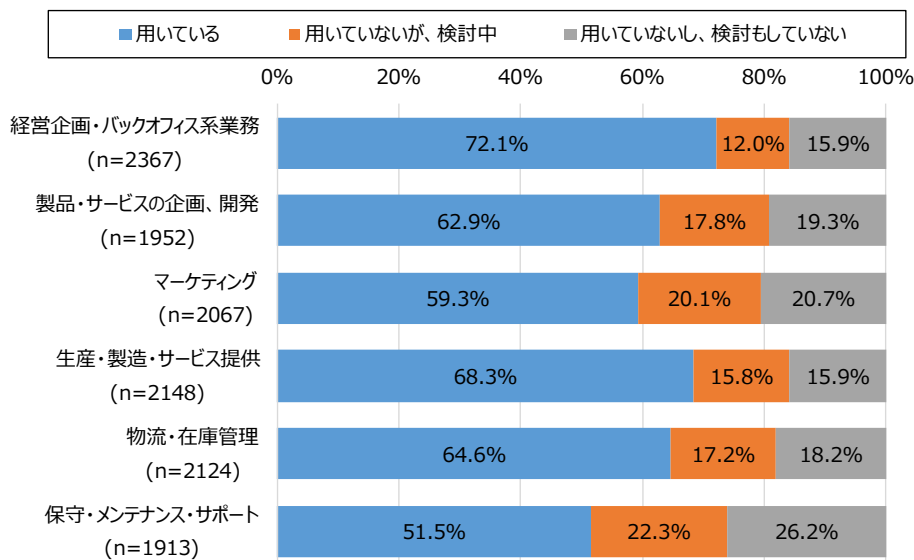
- 企業において、データがどのように収集、分析、活用されているかを把握するため、昨期の調査を大きく拡大する形で企業向けアンケート調査を実施し、その結果をもとに国内企業のデータ活用の実態を整理。

<調査概要>

- ① 調査対象：2019年経済産業省企業活動基本調査の調査対象企業で分析可能な企業のうち、売上高順に15,000社
※企業活動基本調査の対象として「製造業」、「卸売業、小売業」の企業数が多く、アンケートの回収数もこれに応じて多くなっているため、集計結果の解釈には十分に留意する必要がある。
- ① 調査時期：2021年2月19日（金）～3月19日（金）
- ② 調査内容：企業がデータ活用を行う際のデータ活用の目的、データの活用領域、データの分析方法、データの分析頻度、利用するデータの期間、データの種類、データ容量、データの分析体制・人員、データ活用の効果等
- ③ 調査方法：郵送にて調査を依頼し、Webにて回答する形式を採用
- ④ 回収数：2,583（回収率17.2%、完答数は1,828）

主な結果：データ・AIの活用状況

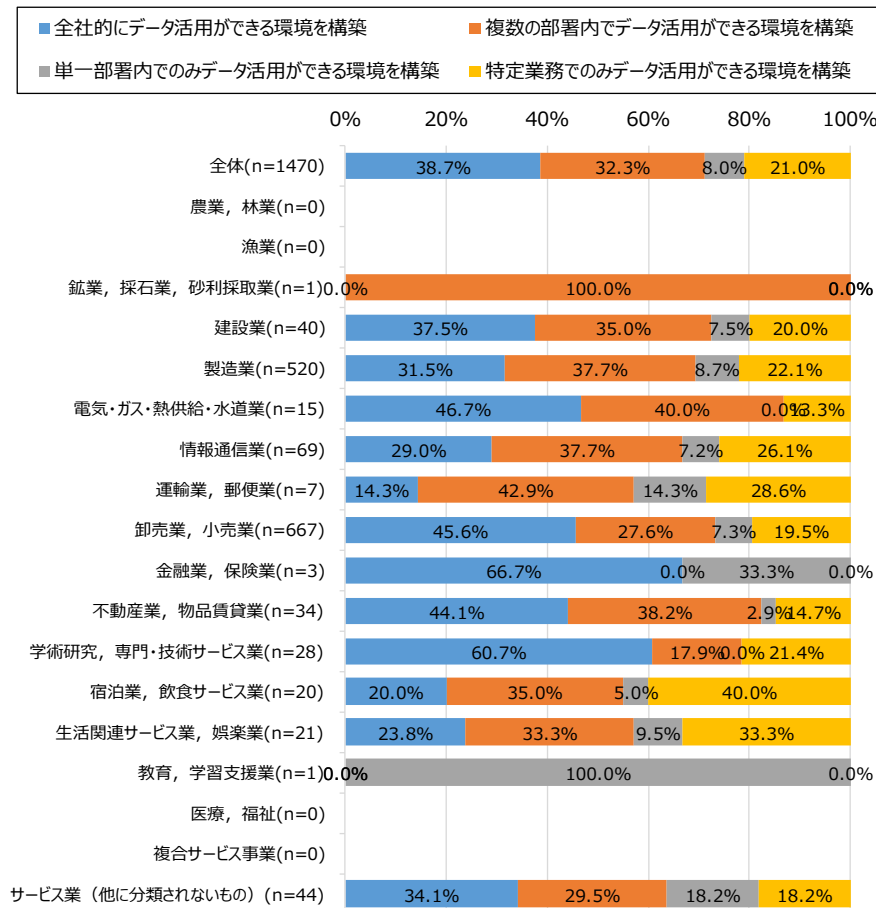
- いずれの領域でも半数以上の企業でデータが用いられているものの、AIの活用は10%に満たない状況。
<データの利用状況（業務領域別）> <データの処理方法（業務領域別）>



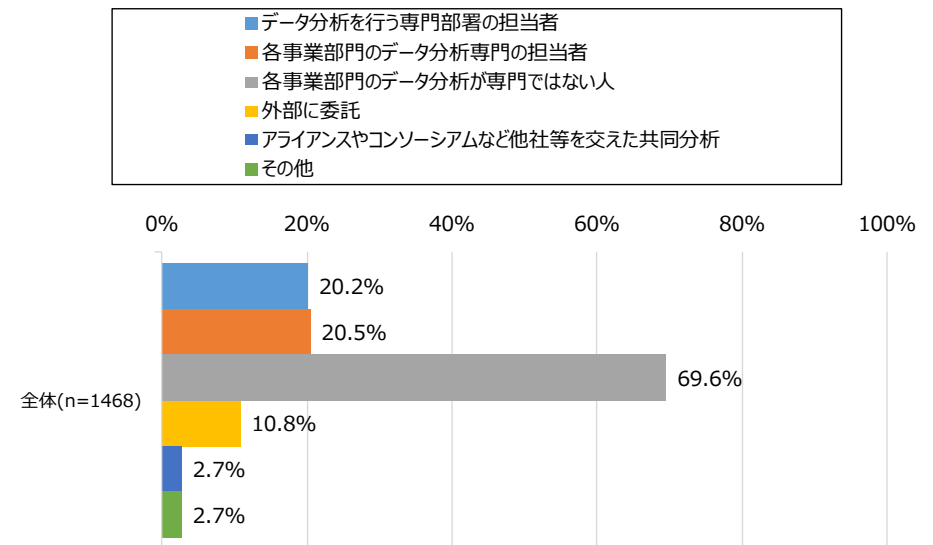
主な結果：データ活用の環境・体制

- データ活用の環境構築については、データを経営に活かしている企業では、約4割が「全社的にデータ活用ができる環境を構築」、約3割が「複数の部署内でデータ活用ができる環境を構築」と回答。ただし、約2割の企業は「特定業務でのみデータ活用ができる環境を構築」と回答。
- データ分析の体制については、約7割の企業が「各事業部門のデータ分析が専門ではない人」と回答。「データ分析を行う専門部署の担当者」や「各事業部門のデータ分析専門の担当者」は約2割という状況。

<データ活用の環境構築の状況>



<データ分析の体制>

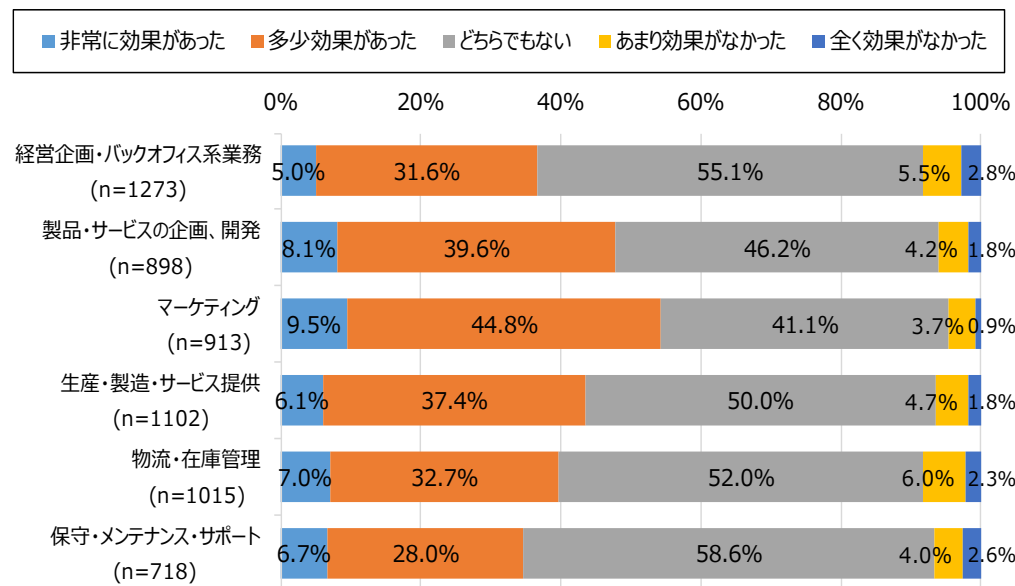
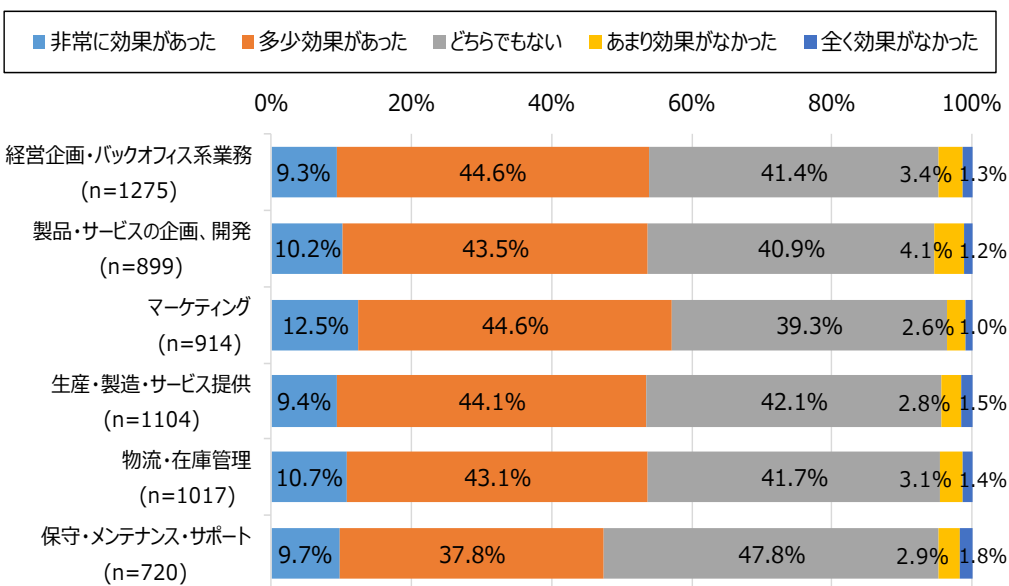


主な結果：データ活用の効果

- データ活用による効果（主観的効果）について、投入面（業務効率化による費用削減等）では、いずれの領域でも約1割が「非常に効果があった」、約4割が「多少効果があった」と回答。産出面（売上高増加等）では、全体的に投入面に比べて効果を感じた企業が少なかった。

＜データを活用することによる投入面での効果＞

＜データを活用することによる産出面での効果＞



データの価値・効果の分析

- 昨期からの継続性を踏まえ、企業が付加価値を生み出すための生産要素として「資本」、「労働」及び「データ」を位置付けて生産関数モデルを推定。

$$V = A_0 K^\alpha L^\beta Data^\gamma e^{dmy}$$

ここで、 V は付加価値、 K は資本（有形固定資産＋無形固定資産）、 L は労働（常時従業員数）、 $Data$ はデータ変数を表す。
また、 dmy （ダミー変数）として製造業ダミー、大企業（常時従業者数300名以上）ダミーを入れて推定した。

- 実証分析の結果から、活用データ容量は、他の生産要素（資本、労働）と同様に付加価値に対してプラスの関係性を持っていること、また、外部入手したデータについては、内部入手したデータに比べて貢献が大きいことが示された。
- また、今期は、資本と労働に一次同次（ $\alpha + \beta = 1$ ）の条件を付した推定を行い、資本と労働という通常の投入構造に対して、データの活用が生産性上昇の加速という形で追加的な付加価値の増加をもたらすかどうかを検証したところ、データの活用が生産性上昇の加速を示唆する可能性が示された。

<実証分析結果（条件なし）>

データ変数	条件	n数	修正R ²	K (資本)	L (労働)	Data (データ)
活用データ容量	—	1417	0.5330	0.39 ◎	0.50 ◎	0.04 ◎
内部入手した活用データ容量	—	1417	0.5327	0.39 ◎	0.50 ◎	0.03 ◎
外部入手した活用データ容量*	—	1417	0.5338	0.39 ◎	0.52 ◎	0.08 ◎

※外部入手活用データ容量は、1+外部入手活用データ容量を変数とし、活用データ容量が0の企業は分析対象から除いた。

(注) ◎:有意水準1%、○:有意水準5%、△:有意水準10%

<実証分析結果（一次同次あり）>

データ変数	条件	n数	修正R ²	K (資本)	L (労働)	Data (データ)
活用データ容量	$\alpha + \beta = 1$	1417	0.2554	0.39 ◎	(0.61)	0.03 ◎
内部入手した活用データ容量	$\alpha + \beta = 1$	1417	0.2550	0.39 ◎	(0.61)	0.02 △
外部入手した活用データ容量*	$\alpha + \beta = 1$	1417	0.2573	0.39 ◎	(0.61)	0.08 ◎

※外部入手活用データ容量は、1+外部入手活用データ容量を変数とし、活用データ容量が0の企業は分析対象から除いた。

(注) ◎:有意水準1%、○:有意水準5%、△:有意水準10%

第3章 3.2 データの価値・効果の分析 (2/3)

- データ活用が効果を生むためのメカニズムを解明するためには、より効果的なデータ活用を行っている企業の特徴を抽出することが有効であると考え、アンケート調査をもとに各要素と付加価値の関係を分析。
- 「有償外部データの利用」に加えて、「全社的にデータ活用ができる環境を構築」していること、「データ分析を行う専門部署の担当者」による分析や「アライアンスやコンソーシアムなど他社等を交えた共同分析」が付加価値に対してプラスの関係性を持っていることが示された。
- また、AI活用と活用データ容量には相乗効果があることを示唆する結果を得た。加えて、大企業、中小企業ともに活用データ容量の付加価値へのプラスの貢献があることを示唆する結果を得られた。

<実証分析結果 (各要素)>

	推定結果
log(有形固定資産 + 無形固定資産)	0.37 ◎
log(常時従業員数)	0.52 ◎
log(活用データ容量)	0.02
Q8_有償外部データの利用あり	0.25 ◎
Q8_無償外部データの利用あり	0.03
Q11_専任の責任者がいる	-0.01
Q11_兼任の責任者がいる	0.07
Q12_全社的にデータ活用ができる環境を構築	0.12 △
Q12_複数の部署内でデータ活用ができる環境を構築	-0.03
Q13_データ分析を行う専門部署の担当者	0.14 △
Q13_各事業部門のデータ分析専門の担当者	0.04
Q13_アライアンスやコンソーシアムなど他社等を交えた共同分析	0.33 △
製造業ダミー	0.23 ◎
大企業ダミー	-0.22 ○
修正R ²	0.5399
n数	1300

(注) ◎:有意水準1%、○:有意水準5%、△:有意水準10%

<実証分析結果 (AI活用)>

	推定結果	推定結果 (交差項あり)
log(有形固定資産 + 無形固定資産)	0.39 ◎	0.38 ◎
log(常時従業員数)	0.50 ◎	0.50 ◎
log(活用データ容量)	0.03 ○	0.02
AI活用	0.22 ○	0.05
AI活用×log(活用データ容量)	-	0.07 △
製造業ダミー	0.20 ◎	0.20 ◎
大企業ダミー	-0.19 ○	-0.18 ○
修正R ²	0.5347	0.5355
n数	1417	1417

(注) ◎:有意水準1%、○:有意水準5%、△:有意水準10%
 ※変数「AI活用」は、いずれかの業務領域でAI（自社開発、他社サービスを問わず）を利用して
 いれば1、利用していなければ0とした。

<実証分析結果 (企業規模)>

	データ変数	推定結果
大企業	活用データ容量	0.04 △
中小企業	活用データ容量	0.03 △

(注) ◎:有意水準1%、○:有意水準5%、△:有意水準10%

分析結果を踏まえた示唆

(1) 全社的なデータ活用環境構築の重要性

- 特定の業務や部署ごとではなく、全社的にデータを活用できる環境を構築し、利用することが付加価値の増加につながると考えられる。
- IoTなどによって様々なデータの入手が可能となる中、多くの企業が保有する基本的な顧客データに加え、Web上のアクションや人の行動、機械等の動作などに関する多様かつ大量のデータを集約し、全社的に活用するメリットが今後拡大する可能性がある。
- 大量のデータとAI活用は相乗効果が期待されるため、併せてAIを活用できる環境の構築も望まれる。

⇒ 政策的な取組例

- データを全社的に活用することの重要性を啓発し事業戦略化を促進
- AI基盤を含めたデータ活用のための基盤整備の促進
- データの管理、情報保護、セキュリティ対策等に対する情報提供（マニュアル、ガイドライン等）の充実 等

(2) 人材育成及び組織づくりの重要性

- データ活用の課題として、人材、スキル・ノウハウ不足が挙げられた一方、データ分析を行う専門部署が存在し、そのような部署で分析が行われることが付加価値の増加につながると考えられる。
- データ活用に取り組むための人材の育成やデータ分析を専門に行う組織の構築が有効である可能性がある。

⇒ 政策的な取組例

- 人材の育成方策や組織構成についての成功事例の共有、重要性の啓発
- 専門人材の派遣やシェアリング等による機会の提供（主に中小企業） 等

(3) 外部連携（組織、データ）の重要性

- データ活用に当たり、外部データの利用やアライアンス等による共同分析を行うことに有効性が見られた。
- 個社が自前で入手できるデータや分析体制の構築には限界があるが、外部資源の利用により、これを補う情報や知見を得られるためと考えられ、積極的な取組が有効である可能性がある。

⇒ 政策的な取組例

- 外部資源の活用の成功事例の共有、重要性の啓発
- データ取引市場（情報銀行、データ連携基盤）の整備促進
- オープンに活用可能なデータ基盤の整備促進
- マッチングの機会提供によるアライアンス形成の促進 等

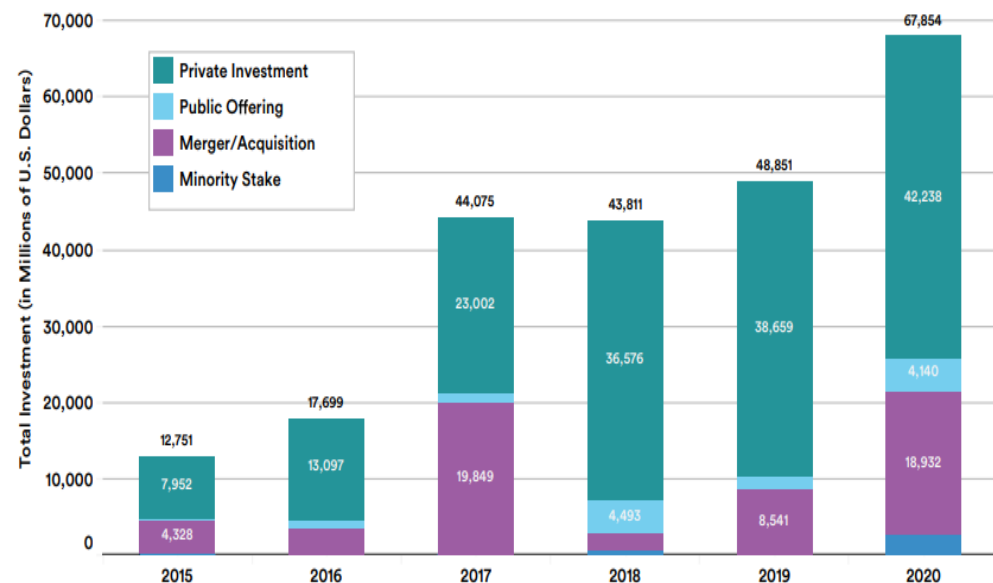
新型コロナ禍におけるAIへの投資 (世界)

- 世界におけるAIへの投資は、2020年に約679億米ドルとなり、2019年と比較して約40%増加。民間投資も旺盛であり、新型コロナ禍でもAIへの期待は拡大していると思われる。
- 規模としては、民間投資が全体の6割強を占める中、堅調な伸びを示している。また、2020年はM&Aが倍増。
- 領域別では、「医療、創薬」や「教育、英語」、「ゲーム、スポーツ」が増加している一方、「コンピューティング技術」や「半導体、データセンター」などの情報通信に関連する領域では減少。技術面での開発・改良から、より実践的なAIの活用に期待が寄せられていることがうかがえる。

＜世界のAIへの投資＞

GLOBAL CORPORATE INVESTMENT in AI by INVESTMENT ACTIVITY, 2015-20

Source: CapIQ, Crunchbase, and NetBase Quid, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report

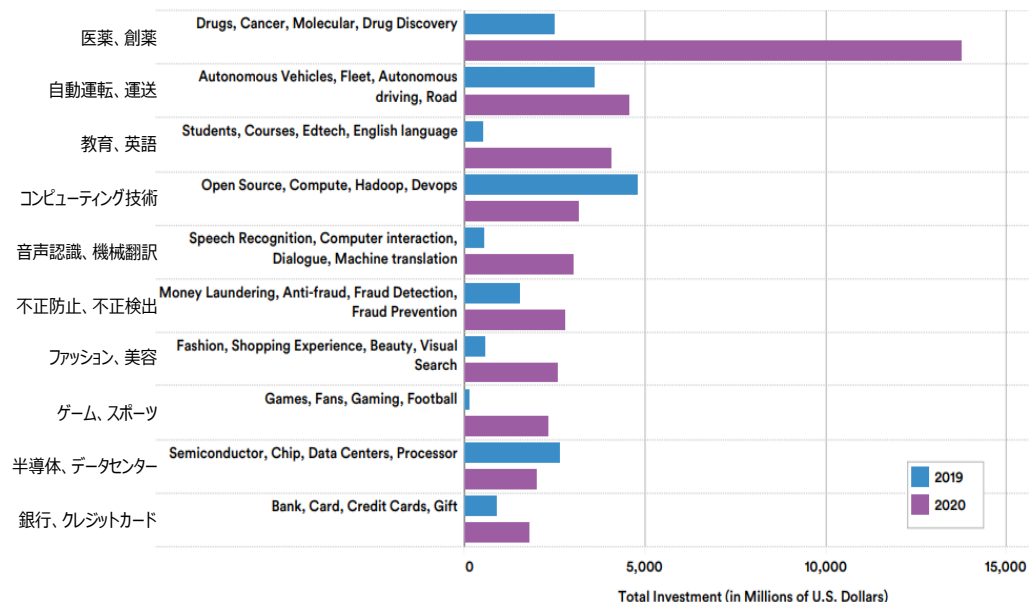


出典：2021 AI Index Report

＜領域別のAIへの投資＞

GLOBAL PRIVATE INVESTMENT in AI by FOCUS AREA, 2019 vs 2020

Source: CapIQ, Crunchbase, and NetBase Quid, 2020 | Chart: 2021 AI Index Report



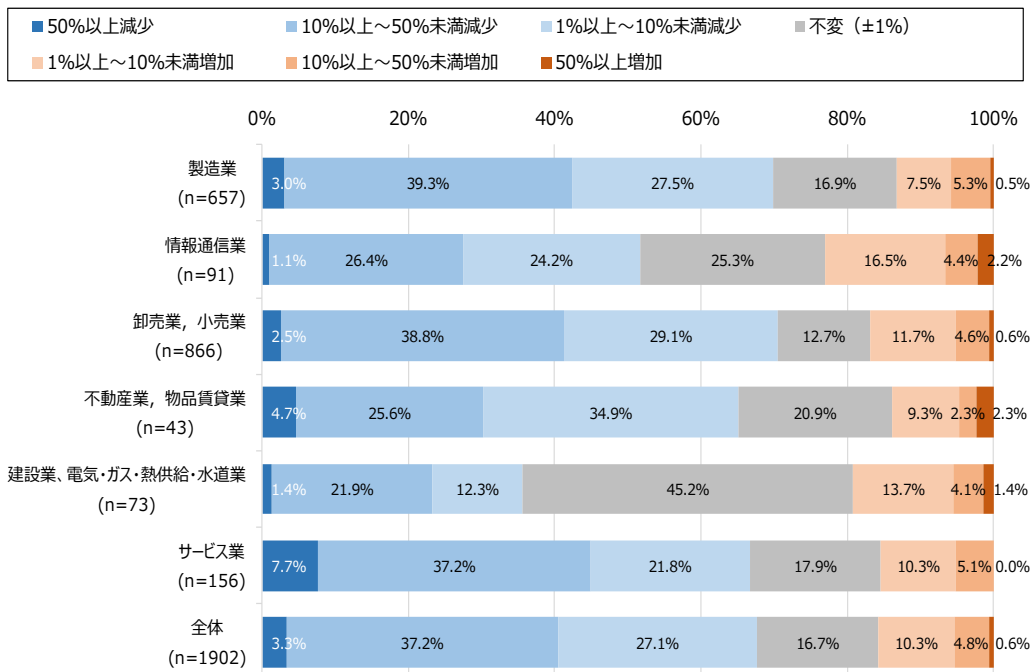
出典：2021 AI Index Report

新型コロナ禍におけるAIへの投資 (国内)

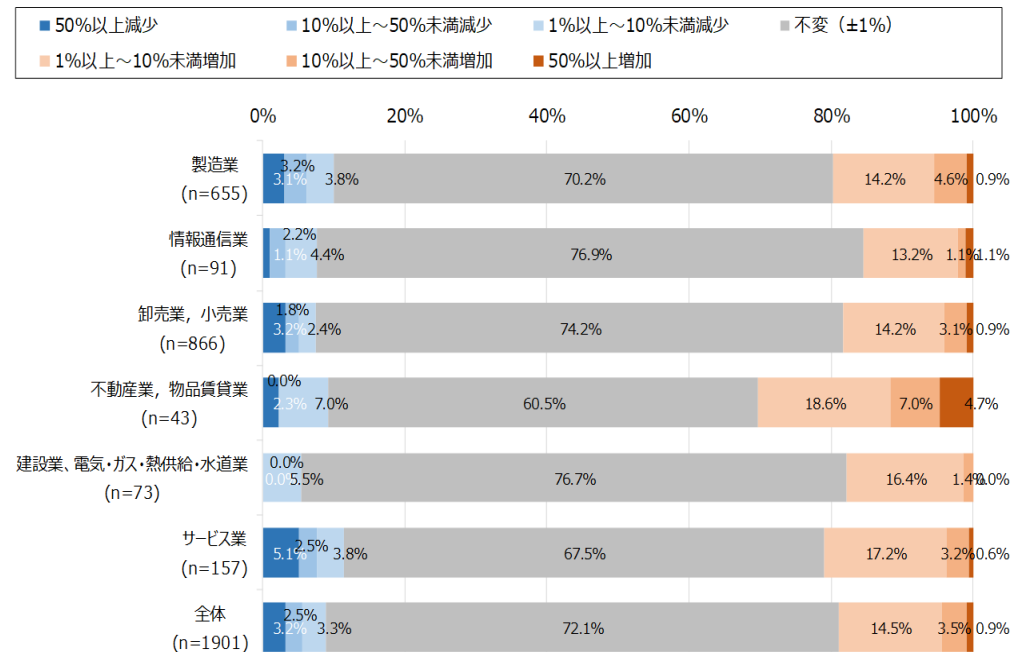
- 企業向けアンケート調査において、新型コロナの影響（2019年度から2020年度への変化）に関する設問を設定したところ、売上高については、全体で6割超の企業が減少する見込みと回答。「情報通信業」や「不動産業、物品賃貸業」を中心に50%以上増加することを見込む企業も存在。
- ICT関連の投資・支出は、データ活用に関連する投資・支出について、全体で約7割の企業が「不変（±1%）」と回答。また、ICTハードウェア投資・支出、ICTソフトウェア投資の投資・支出についても概ね同様の傾向。なお、クラウドサービス支出は、増加を見込む企業が減少を見込む企業を大きく上回った※。
- 多くの企業が売上高の減少を見込む中においても、デジタル化を進めていると見られる。

※報告書本文図表66参照。

<売上高の増減（2019年度比）>



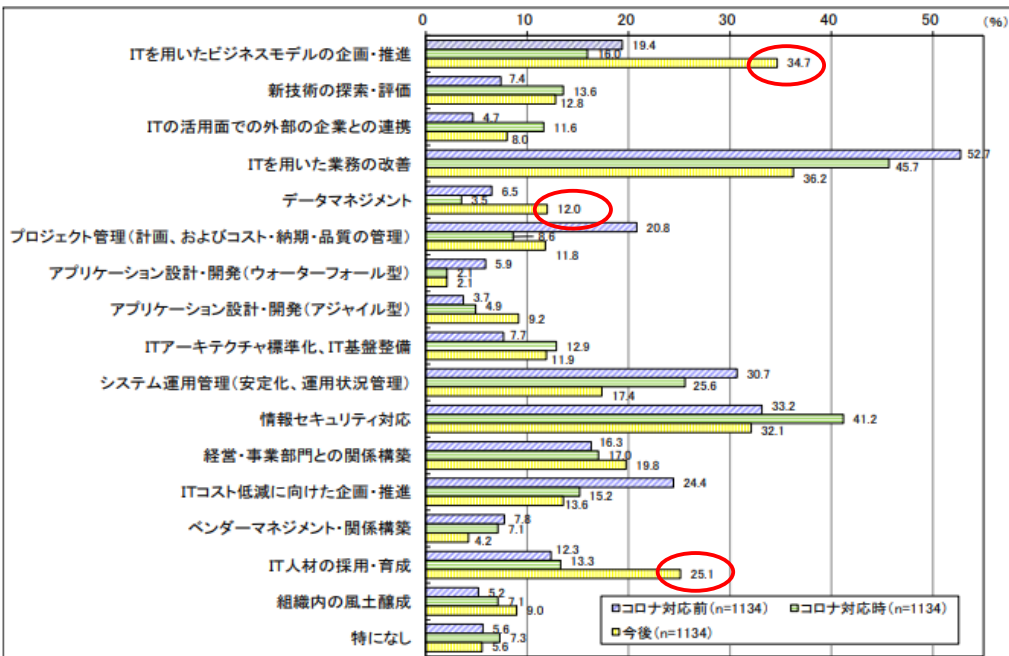
<データ活用に関連する投資・支出の増減（2019年度比）>



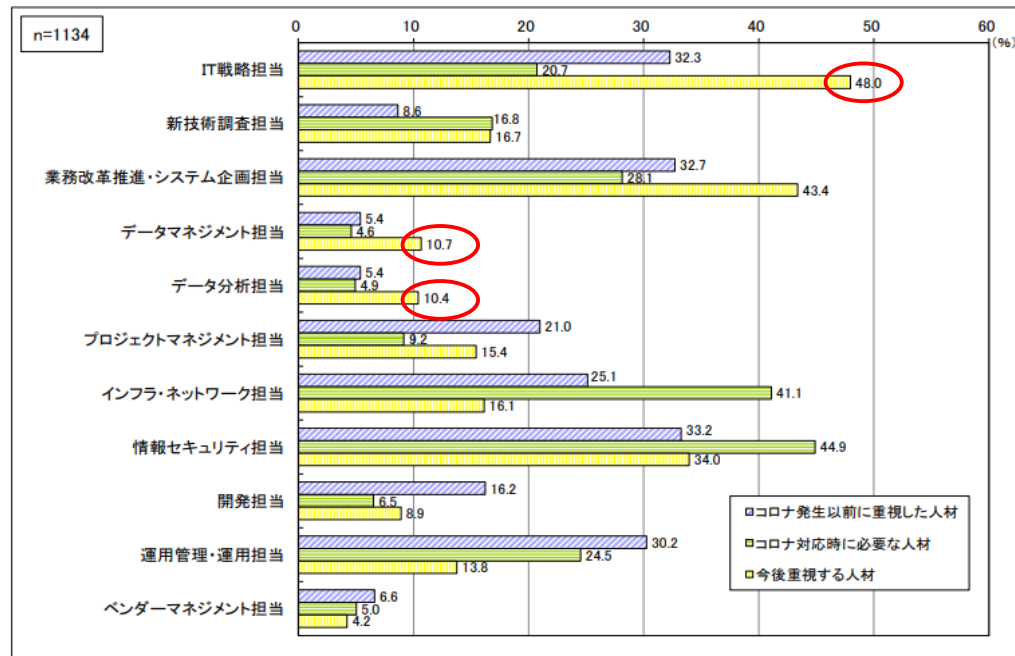
新型コロナの感染拡大前後におけるIT部門・人材の変化

- 重視するIT部門の機能・能力を「新型コロナの感染拡大前」と「今後」で比較すると、「ITを用いたビジネスモデルの企画・推進」や「IT人材の採用・育成」が大きく増加するとともに、「データマネジメント」もほぼ倍増。
⇒ これまでの情報システムの導入・運用だけでなく、デジタルトランスフォーメーションやデータマネジメントの推進などで全社的な取組が必須となり、より他部署との連携が求められるようになって見られる。
- 人材についても、「IT戦略担当」とともに「データマネジメント担当」、「データ分析担当」が大幅に増加。
⇒ データに基づいた意思決定を重視する傾向が見られる。背景にはデジタル化、オンライン化が進んだことによってデータの入手が容易になり、そのデータをビジネスに活用できる人材の必要性が増したことが考えられる。
- 今後は、データを経営判断やビジネスに活用する動きが加速することが期待される。ただし、ポストコロナ時代において中長期的にどのような影響・変化があるかについては、引き続き注視が必要。

<新型コロナの感染拡大前後における重視するIT部門の機能・能力の変化>



<新型コロナの感染拡大前後における求められる人材の変化>



国際シンポジウム「AIネットワーク社会フォーラム（2021年3月1日、総務省主催）」における議論を踏まえ、AIによる経済への影響やデータ経済の今後の展望について考察。

技術は第四次産業革命をもたらすか

- 日米をはじめとする近年の先進各国の成長率には鈍化傾向が見られ、AI、データやロボットが生産性を飛躍的に向上させるという技術楽観主義は現在までのところ指標上は根拠に欠ける面がある。
- 技術が普及すれば第四次産業革命が起こり、高成長をもたらされるという単純な見方には疑問が呈されている。
 - ☞ 要因としては、
 - ・ AIの能力の制約の大きさが挙げられる（パターン認識には高い精度を発揮するものの、未だ応用力は低く限定的なものであるとの評価もある）。また、生産用ロボットの普及が既に一定水準まで達していることなど、AIの導入を伴う自動化が資本増加による生産性の加速要因になりにくいことも挙げられる。

⇒ **スキルの高いAIやデータ関連の人材の大企業への集中などが起これば**、サービス分野に多数存在する中小企業などがデジタル化に取り残され、ボーモル効果※を通じた**生産性低迷の一層の深刻化が懸念される**。

しかしながら、デジタル化への遅れを伸びしろと考えれば**成長への機会を掴める可能性もある**と言え、そのような意味で日本は岐路に立っている。

※ 機械や技術の革新により生産性が向上する事業に対し、労働集約的な事業では人的活動に大きく依存しているため生産性を向上させることが難しいこと。仮に、労働市場の二極化を契機として多数の労働者が労働集約的な事業に移動すれば、トータルな生産性がほとんど向上しない可能性がある。

AIと成長機会

- 米国・中国等に比べて日本において、AIやデータの活用が立ち後れており、その価値を計測するための取組事例も十分ではない。
- 労働生産性の低迷が続き、今後も少子高齢化により労働人口の減少が見込まれる日本において、**AIやデータ活用、デジタル化そのものを推し進め、生産性を向上させ、豊かな国民生活に結実させることは悲願ともいうべき大きな期待**となっている。

⇒ 新型コロナの感染拡大というこの大きな危機を糧として、**政府や企業、自治体を含む日本全体でデジタル化に関する取組を進化させ、AIによって労働力を補うとともに生産性を大きく向上させていく**ことで、経済の飛躍を目指せるかどうか、日本の今後の発展と世界における立ち位置を決める分水嶺となる。

- 今回の調査結果から、世界的な新型コロナウイルスの感染拡大によって、**社会経済活動のデジタル化が進み**、また、同時に**データの重要性が認識されるようになってきた様子**が見受けられる。AIの活用は、まだ発展途上であるものの、今後技術が進歩することによって、ますます**社会のデジタル化とAIやデータの活用が進むものと予想される**。
- 今回の分析では、**中小企業も大企業と同様にデータ活用が付加価値とプラスの関係にあることが示唆された**。少子高齢化による労働力人口の逡減が継続する状況において、**データと労働が補完し合う形で生産性を向上させることができれば**、新たに起業された中小企業においてデータ活用の効果が期待できることは言うまでもないが、我が国の**サービス分野に多数存在する既存の中小企業にとっても光明と言えるかも知れない**。
- データ活用が付加価値の創出や生産性の向上を実現するためには、具体的には、**企業の組織体制の構築や専門的にデータ分析を行う人材の育成、外部との連携、ノウハウの蓄積、環境構築などの要素が重要になると考えられ**、これらの取組を促進していく必要がある。また、これまで企業はICTを業務の効率化や省力化のために用いる傾向があり、データ活用についても産出面より投入面の効果を感じている企業が多い。
 これはデータを用いた業務の効率化を目的としている企業が多いことが背景にあると見られるが、今後、我が国が生産性を高め、成長を実現していくためには、**効率化だけでは不十分である**。もっとも、投入面の効果が直接、あるいは間接的に産出面に効果をもたらすことも考えられるが、いずれにおいても、自社内のリソースのみを活用した取組には限界があり、**データを含めた外部リソースも活用した取組が重要となる**。さらには、**オープンなデータのシェアリングを進めて競争環境を整えつつ、中小企業も含め、AIやデータを用いた新たなビジネスモデルの構築などデジタルトランスフォーメーション（DX）を実現していく必要がある**。
- 企業によって、業種や業務内容、データ活用の目的や効果は様々であり、今回の分析で明らかになった点を考慮しつつ、引き続き、**多角的な視点から分析、検討していくことが必要である**。特に新型コロナによって企業活動は大きな変革のさなかにあり、**固定概念にとらわれない視点での検討も求められる**であろう。今回の調査分析で対象となっていない公的部門のデジタル化の遅れが日本の低成長の要因となっているとの指摘もある。また、**データは新型コロナに立ち向かう一つの有力なツール**でもあり、社会全体としてのデータとの向き合い方が問われている。これらは残された課題である。