

データ専門分科会 中間報告

2020年2月21日

1. データ専門分科会の検討状況

AI経済検討会における当面の検討フレームワーク

①新たな社会システムとしての「インクルーシブなAI経済社会」実現に向けた検討

【検討の軸①】

将来像（「インクルーシブなAI経済社会」のイメージ）

【シナリオ分析】

【検討の軸②】

現実（「インクルーシブなAI経済社会」前提条件の整備）

【ヒアリング】
【Webアンケート】

AIによる新たな社会システムを見据えた政策のあり方

②AI時代のデータ経済政策に関する検討

【検討の軸①】

データ取引の市場化・可視化に向けた制度設計のあり方

【ヒアリング】
【Webアンケート】

【検討の軸②】

「新たな資産」としてのデータの機能・役割、及び効果・価値の測定方法

【検討の軸③】

データの効果・価値に応じた正当な報酬のあり方

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

： AI経済検討会で議論

： データ専門分科会で議論

第1回(2019年12月27日)

- ① 運営方針
- ② 今後の検討事項及び検討の進め方等
- ③ A I 経済に関する現状等
- ④ データ価値測定手法に関する先行研究（高崎構成員）
- ⑤ データの価値測定手法の方針（案）（高口構成員）
- ⑥ データの価値測定のためのアンケート調査項目（案）

実証分析のために必要となる
アンケート調査項目

第2回(2020年1月20日)

- ① 今後の検討の進め方
- ② データの機能・役割の検討
- ③ データの価値測定に係る実証分析の進め方①
- ④ データの価値測定のためのアンケート調査項目（案）

実証分析の方向性の確認

第3回(2020年1月27日)

- ① データの価値測定のためのアンケート調査項目(案)

第4回(2020年2月4日)

- ① データの価値測定手法及びその課題の整理①
 - ② データの価値測定に係る実証分析の進め方②
- 実証分析以外の手法についての課題整理
実証分析の具体的作業の検討

メールにて御確認

- ① AI経済検討会への中間報告(案)

※その他、有識者(大手電機メーカーのデータ戦略部門の長等)へのヒアリングを実施

2. データの価値測定手法及びその課題の整理

- データの活用はまだ始まったばかりであり、社会経済に対するインパクト（現状とその可能性）はまだ誰にも分からない。また、データの経済財としての特徴や、制度・技術がどのような影響を与えるのかなどについても説明が必要。
- データの価値測定手法の検討に当たっては、測定対象とするデータ及びデータが価値を及ぼしうる範囲を明確にすると共に、データの機能・役割について理解する必要。

（1）測定対象

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

(2) データの機能・役割

データの機能・役割	検討事項
データが価値を生むために必要な補完的要素	<ul style="list-style-type: none"> データを活用する主体は様々であり、それぞれの主体が同じデータを活用した場合、同一の価値が付加されるとは限らない。 データに価値を付加するために必要な補完的要素（人材、投資、組織、ビジネス形態、市場環境等）を検討する必要。
データの価値の時間による変化	<ul style="list-style-type: none"> 単独のデータにおいては、データが示す時点（今日のデータ、1か月前のデータ、10年前のデータ等）によってビジネスにおけるデータ活用の効果が異なる。一方、データを組み合わせて活用する場合は、古いデータが存在することによって予測の精度等が向上する可能性。 活用用途や分析方法によってデータの価値の時間による変化は異なる可能性があり、どのように取扱うかを検討する必要。
負の経済的価値	<ul style="list-style-type: none"> データを保有することによって、セキュリティ対策などの管理コストや情報漏洩によるイメージ低下等マイナス面のリスクが発生する（負の経済的価値）。 データの価値計測時にこれらの負の経済的価値をどこまで考慮するのかを検討する必要。
ICTとの関係	<ul style="list-style-type: none"> データ分析にはICT（ハード、ソフト）が必要であるため、データの価値は広く捉えるとICTの価値に置き換えて考えることもできるという見方もある。 データの価値とICTの価値をどこまで明確に区別するのか検討する必要。

データの機能・役割	検討事項
無形資産との関係	<ul style="list-style-type: none"> • データ（の一部）は無形資産に含まれるものとして捉えることができ、両者に共通する特性もあるため、機能・役割等に係る類似点・相違点を考慮しつつ、無形資産に関する分析手法を参考にすることが有用である可能性がある。 <p>【類似点と相違点】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 無形資産の内、市場取引されるソフトウェアなどは資産として計上されているが、データや技術力、ノウハウ、企業文化など多くは資産計上されていない。 <p>※国連が公表する2008SNAの指針では、ソフトウェアとともにデータベースについても固定資産（知的財産生産物）に含めることを推奨している。我が国の国民経済計算（JSNA）では、ソフトウェア関連品目に属するようなデータベースについてはソフトウェアと一体のものとして固定資産に扱われている。</p> <p>【アナロジーの適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 特許の企業パフォーマンスへの影響などについて先行研究があり、データの価値を計測するうえで参考とすることが有用か検討する必要。

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

先行研究論文等	データの機能・役割
<p>Yan Carriere-Swallow and Vikram Haksar (2019) "The Economics and Implications of Data : An Integrated Perspective," <i>IMF Departmental Paper</i>, No.19/16.</p>	<p>• 需要面からみたデータの経済的価値（データの2つの役割）：</p> <p>（1）モノやサービスの生産にインプットされ、イノベーションや効率化に貢献 財やサービスの生産における入力としての機能。データは知識の創造を可能にし、それは既存の財の継続的な生産又は新しい製品・サービスの開発に向けられる。 入力としてのデータから価値を引き出すには、コストのかかる処理と分析が必要であり、それは補完的な熟練労働者によって提供される。</p> <p>（2）経済主体全体で情報を創造及びシフトし、戦略的相互作用に影響 データには、消費者や企業を含む経済主体に関する情報が埋め込まれているため、このデータにアクセスすることで、これらの主体が参加する市場における情報の非対称性が変化する。データへのアクセスが買い手と売り手の間の情報の非対称性を減らすのに役立つとき、より効率的な経済取引につながる。 例えば、潜在的な消費者の興味や購買習慣などの特性に関するデータにアクセスできる売り手は、より個人々人に向けた商品やサービスを提供することができる。同様に、潜在的な製品の特性に関するデータを持つ消費者は、より多くの情報に基づいた購買決定を行うことができる。</p> <p>データの不均一性： サブジェクト、タイミング、フォーマット、品質など、多くの次元で不均一であり、これらは経済的特性に影響を与える。</p> <p>データの収集コスト： データの収集量が増えるにつれて、データ収集にかかる平均コストが減少（規模の経済が生じる可能性）。</p>

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

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

データの価値測定手法

● データ（又はデータに関係するもの）の価値を測定するためのアプローチは3つに大別される。

アプローチ	考え方	分類	課題	論点	主な先行研究
コストベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> データの作成、管理、活用に関わるコスト（人員、時間等）に着目して算出する方法。コストをかけるだけの（コストと等しい）価値があるという仮定に基づいている。 	<ul style="list-style-type: none"> 人員コストの算出 時間コストの算出 セキュリティ対策コストの算出 	<ul style="list-style-type: none"> 品質や生産性の違いを考慮できない。 ICT機器等の価格や性能にも左右されるため、データの価値が別の要素で変化する可能性がある。 コストと価値の関係が直観的にはイメージしにくい。 	<ul style="list-style-type: none"> どの側面のコストをデータの価値として捉えるのが適切なのか 	<ul style="list-style-type: none"> Klein, Thilo (2016) "Monetizing the Value of Official Statistics: A case study". UNECE(2018)"Recommendations for Promoting, Measuring and Communicating the Value of Official Statistics".
マーケットベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> 類似製品の市場価格又はユーザの支払う意思に基づいて価値を算出する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 市場価格（データ売買等） 表明選好法 企業買収、損害賠償額等の事例分析 実験的取組 	<ul style="list-style-type: none"> 測定に用いるためのデータが不足している。 表明選好法の場合、調査対象ユーザの理解に左右される。 企業視点、消費者視点によって価値が異なると予想される。 	<ul style="list-style-type: none"> 個別データではなく、どのようにデータ全般を対象として計測するのか 企業視点、消費者視点のどちらでデータの価値を捉えるのが適切なのか 	<ul style="list-style-type: none"> UNECE Task Force on the Value of Official Statistics (2017) "Value of official statistics: Recommendations on promoting, measuring and communicating the value of official statistics".
インパクトベースのアプローチ	<ul style="list-style-type: none"> データを活用することによる効果（生産性、収益等）を推定することで価値を算出する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 計量分析（生産関数分析、回帰分析等） 実験的取組 	<ul style="list-style-type: none"> 統計的な推定が必要であり、「データ」の効果とそれ以外の要素の効果を明確に分離することが難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> データの価値計測対象（データの定義、価値の定義）を明確化 データが価値を生むために必要な補完的要素等について検討した上で、どのようにして適切な分析モデルを構築するか 	<ul style="list-style-type: none"> Erik Brynjolfsson, Kristina McElheran (2016) "Data in Action: Data-Driven Decision Making in U.S. Manufacturing". Thomas Niebel, Fabienne Rasel, Steffen Viete (2017) "BIG Data – BIG Gains? Empirical Evidence on the Link Between Big Data Analytics and Innovation". LI, Wendy C.Y., NIREI, Makoto and YAMANA Kazufumi (2019) "Value of Data: There's No Such Thing as a Free Lunch in the Digital Economy".

- 標準的な統計分析においては、一定のサンプル数で推計できると、その後のデータの限界価値は急激に逡減する。(例：所得の平均は百万円レベルで把握できればよく、十万円、一万円レベルで把握する必要はない)
- 機械学習においては、取り組むタスクが複数あり、問題解決にサンプルの複雑性が求められるタスクであるほど、データの価値が増加する。また、特定のタスクの中で考えると、標準的な統計分析と同じく、一定のデータ量に達するとデータの限界価値は逡減する。

図表 1 標準的な統計分析におけるデータの価値

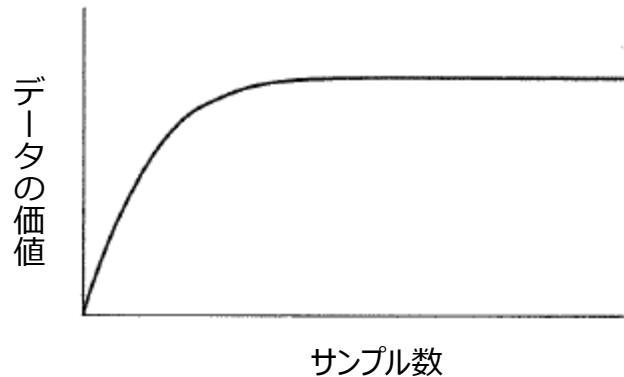


FIGURE 5.4: The value of data as a function of the number of observations in a standard statistical estimation problem. The marginal value declines rapidly. Thanks to Nicole Immorlica for providing this graph.

図表 2 機械学習におけるデータの価値

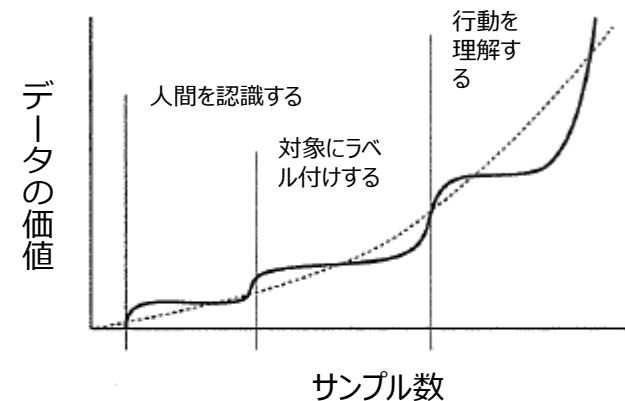
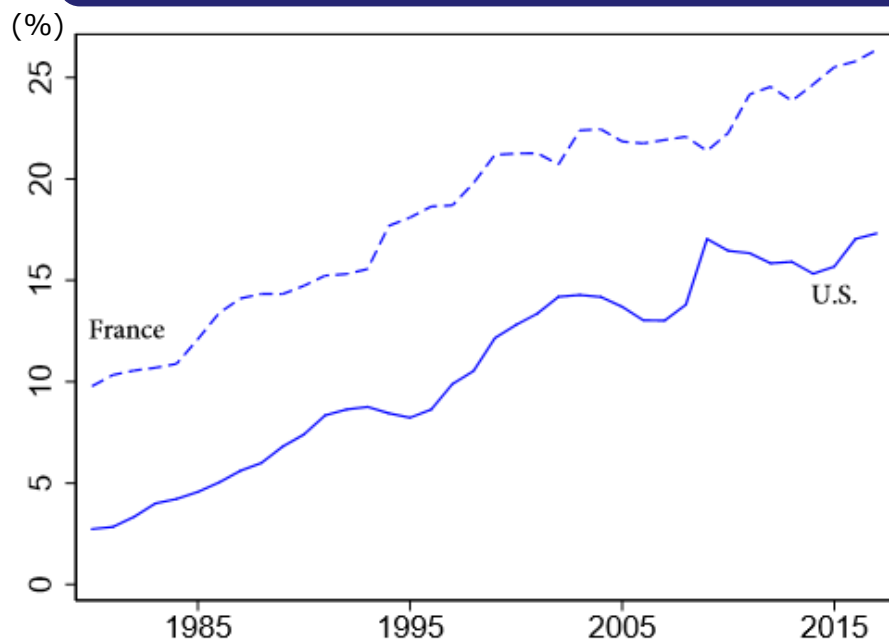


FIGURE 5.5: The value of data as a function of the number of observations in a typical ML domain, here machine vision. Each vertical line represents the sample complexity of a particular problem. Thanks to Nicole Immorlica for providing the graph.

- 米国、仏国におけるソフトウェア投資の割合は増加しており、仏国の民間企業では総投資の26%を占めている（図表3）
- 無形資産は開発と維持に投資が必要なものの、ほぼゼロの限界費用で複製できるため、生産の拡大にあたりこれらの無形資産への追加費用を最小限に抑えることができる。したがって、無形資産が増加すると、生産コストが変動費から固定費にシフトする。
- 限られた「ITスーパースター」が無形資産投資を効率的に展開できる場合、限界費用を大幅に削減できるため、商品を低価格で販売することが可能になる。無形資産投資が少ない企業（イノベーター）が、「ITスーパースター」が販売する商品を高品質化したものを開発した場合、「ITスーパースター」は価格戦略によってイノベーターを弱体化し、市場でのリーダーシップを維持することができる。無形資産投資が多い企業の存在は、参加者が高品質の製品を開発することを阻害する力を持つ。

**図表3 ソフトウェア投資の増加
(総投資に占めるソフトウェア投資の割合)**



注：住宅投資、研究開発、娯楽を除く民間部門の固定投資総額に占めるソフトウェア投資の割合。米国は、米国商務省データ、仏国は、EU-KLEMSデータ（データベース投資を含む）。

図表4 無形資産の増加前後における定常状態の比較

無形資産投資の増加を固定費シェアの増加（4.5 p.p.）、新規参入率の低下（3.6 p.p.）として捉えると、生産性成長率は1.7%から1.1%まで低下する。これは、一部の企業がより高い効率で無形資産投資を展開できる場合、長期的な生産性成長率が低下することを示している。

Variable	Previous St. State	New St. State	Change (model)	Change (data)
<i>Targeted</i>				
Avg. fixed cost share	10%	14.5%	4.5 p.p.	4.5 p.p.
Entry rate	10.5%	6.9%	3.6 p.p.	3.6 p.p.
<i>Untargeted</i>				
Productivity growth	1.7 %	1.1 %	-0.6 p.p.	-1.5 p.p.
Reallocation rate	33%	20%	-38%	-23%
Avg. markup	1.19	1.33	0.14 p.p.	0.11 p.p.

3. データの価値測定に係る実証分析の検討

- 企業へのアンケート調査に基づくデータの価値測定に係る実証分析は以下の進め方を想定。

(1) 実証分析手法／企業向けアンケート調査項目の検討

- ① 実証分析の具体的手法としては、生産関数分析（マイクロ/マクロ）、回帰分析（財務情報に基づく利益率等の指標、アンケート調査に基づく主観的な効果指標）を想定
- ② データ又は関連する対象（ICT、イノベーション、知識等）の価値測定に関する先行研究の調査を行うと共に、データと補完的だと考えられる要素（人材、投資、組織、ビジネス形態等）のアンケート調査での確認を検討

(2) 企業向けアンケート調査の実施

- ① 調査対象：全上場企業（約3,800社）＋非上場企業（約500社）

※既存データベースで財務情報が入手可能な全企業を対象する。回収率が10～20%程度と予想されるため、対象の選定時点ではサンプリングは行わない。

- ② 調査時期：2020年2月～3月

(3) 企業向けアンケート調査結果の観察／推定式の検討

- ① アンケート調査結果と財務情報をマッチングし、データの保有・活用状況と業績との関係を観察
- ② 関係性の観察及び先行研究を踏まえ、推定式を検討

(4) 推定作業及び推定結果の解釈

- ① 推定とその結果の解釈（係数のプラス/マイナス、有意性、係数の大きさ）

企業向けアンケート調査（郵送調査）

- 調査対象：全上場企業（約3,800社）＋非上場企業（約500社）
※ 既存データベースで財務情報が入手可能な全企業を対象。
- 調査時期：2020年2月～3月
- 調査内容：日本企業が活用するデータ（量や多様性等）と分析状況（体制、手法、頻度等）について把握するとともに、業績とマッチングすることによって、データのもつ価値を試算する。

実証分析への反映

- アンケート調査結果は、生産関数分析／回帰分析といったデータの価値測定に活用

アンケート調査項目

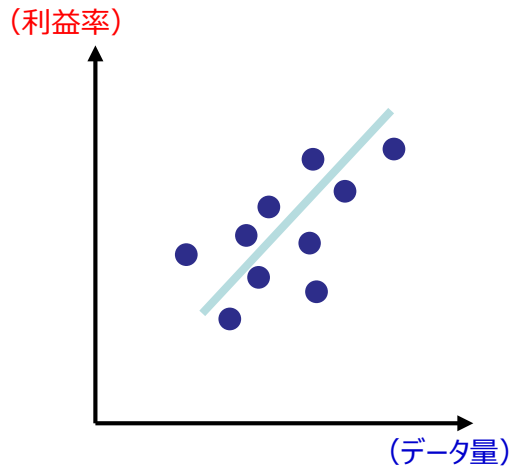
- データの活用領域・蓄積量（容量、件数、3年前からの変化）・品質
- 分析の手法・頻度
- 分析の体制・人員
- データ活用の効果・影響
- データの多様性
- データの外部購入割合
- 市場構造

(参考)アンケート調査結果と財務情報とのマッチングイメージ

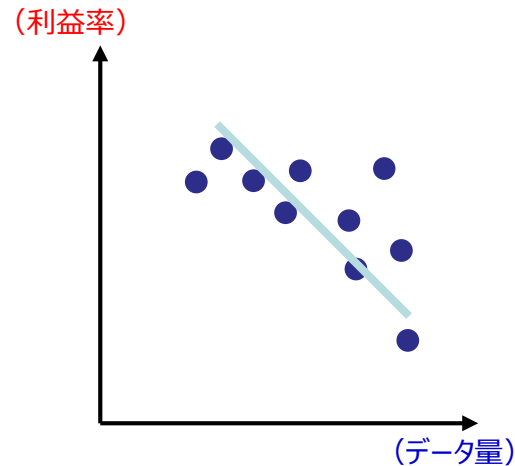
- 企業へのアンケート調査結果と利用可能な財務情報をマッチング（1つのデータに結合）し、データの蓄積・活用の状況と利益率など財務情報との関係を観察する。

	財務情報			アンケート調査結果		
	利益率	売上高	...	データ量	分析の人員	...
企業A	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇
企業B	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇
企業C	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇
...	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇

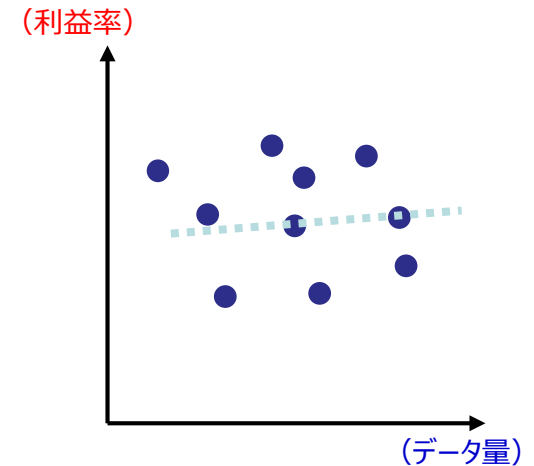
正の関係性がみられる場合



負の関係性がみられる場合



関係性がほぼみられない場合



(参考)アンケート調査項目と利用を想定する財務情報(例)

財務情報 (日経NEEDS Financial QUEST)	アンケート調査項目
売上高・営業収益	データの分析手法 [種類別×領域別]
売上原価・営業原価	分析に活用するデータの量(期間) [種類別]
営業利益	分析の頻度 [領域別]
経常利益	データの品質に関連した取り組み
従業員数	分析の体制、データ分析の専門部署が立ち上がった時期
販売費及び一般管理費	分析の人員数と学歴 ※現在、3年前
有形固定資産	分析の手法(AIの活用状況)
無形固定資産	データ活用の各取組の効果(主観的効果)
ソフトウェア	データ活用の各プロセスにおける効果への影響
連結子会社数	データの多様性(データの入手元、提供状況) [種類別]
1株当たり利益	外部から購入したデータの割合
1株当たり純資産	データの蓄積量(容量割合、件数) [種類別]、データの総容量 ※現在
...	データの蓄積量(自社以外から購入・入手したデータの割合) [種類別] ※現在
	データの蓄積量(件数) [種類別] ※3年前からの変化
	データの蓄積量(非構造化データの割合) [種類別]
	分析に活用するデータの割合 ※現在、3年前
	新製品・新サービスの投入数
	競合数 ※現在、3年前からの変化

先行研究論文等	主な結果と反映に資する論点	実証分析の進め方への反映
<p>Nicholas Bloom, Luis Garicano, Raffaella Sadun, John Van Reenen (2014) "The Distinct Effects of Information Technology and Communication Technology on Firm Organization," <i>Management Science</i>, Vol.60, No.12, pp.2859-2885.</p>	<ul style="list-style-type: none">ICT(情報通信技術)を情報技術(IT)と通信技術(CT)に分けたうえで、労働者及びプラント管理者の自律性と制御範囲に与える影響を分析。情報技術(ERP、CAD/CAM)が情報アクセスコストを下げ、プラントマネージャーの自律性を高める一方、イントラネットのような通信技術は、通信コストを下げ、意思決定が会社の中心にパスされるため、従業員の自主性を低下させるという結果。分析手法は回帰分析。ただし、操作変数、コントロール変数（産業、国、プラントの年齢、大学教育を受けた労働者シェア、企業とプラント規模、多国籍ステータス）を検討。	<ul style="list-style-type: none">ICTをITとCTに分ける考え方は、データを保有と活用に分ける考え方と似ており、推定モデルの検討時に参考とすることができる。
<p>Patrick Bajari, Victor Chernozhukov, Ali Hortaçsu, Junichi Suzuki (2018) "The Impact of Big Data on Firm Performance: An Empirical Investigation," <i>NBER Working Paper</i>, No.24334.</p>	<ul style="list-style-type: none">Amazonから取得した独自のデータセットを使用し、商品販売予測モデルの精度にデータがどのように影響するかを検証。その際、製品数（N）と、製品の販売期間（T）という2つのディメンションで予測の精度を検証している。履歴の長さTは、予測の質を向上させ、同じカテゴリの製品数Nの効果は、フラットという結果を得ている。	<ul style="list-style-type: none">今回の実証分析では、データを特定の用途、領域、業種、規模、技術（AI等）で活用している効果ではなく、広く全体を対象とするため、また、アンケート調査では実際の企業活動（に伴うデータ）を入手することはできないため、実証分析の進め方には反映できない。
<p>Charles I. Jones, Christopher Tonetti (2019) "Nonrivalry and the Economics of Data," <i>NBER Working Paper</i>, No.26260.</p>	<ul style="list-style-type: none">データの非競争性から同じデータを複数の企業で使うことが可能であり、それによって大きな社会的利益がある。ただ、企業は創造的な破壊に対する懸念のため、データを販売することをためらうかもしれない。データのオーナーシップについて、①消費者がデータを所有しているとする場合、②企業がデータを所有しているとする場合、③政府がデータの販売を禁止する場合を仮定した場合を比較すると、①の場合が最もWelfareの最適な割り当てとなるという結果を得ている。データは消費の副産物であり、消費されるたびに1単位のデータが作成され、生産性の向上に役立つ。これは、アイデアの品質と考えることができ、新しいアイデアはデータが生産の要素である間、生産するための新しい機能である。	<ul style="list-style-type: none">データのオーナーシップによる差異とアンケート調査に基づくデータの価値計測は、手法やターゲットが異なるため、実証分析の進め方には反映できない。考え方として、「データ活用⇒効果」だけでなく、「データ活用⇒〇〇が向上⇒効果」という流れについては推定モデルの検討時に検討の余地がある。

先行研究論文等	主な結果と反映に資する論点	実証分析の進め方への反映
<p>Brynjolfsson and McElheran (2016) "Data in Action: Data-Driven Decision Making in U.S. Manufacturing," <i>US Census Bureau Center for Economic Studies Paper</i>, No.CES-WP-16-06.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • DDD（データの利用度合の指標）やIT資本、適切なマネジメントは付加価値を高める。 • DDDとIT資本、DDDと人的資本は、付加価値に相乗効果をもたらす。 <p>⇒データ活用と相乗効果をもたらす要素（IT活用や人材、組織マネジメント等）を考慮する必要があるか</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 人材については、設問を用意 • 組織マネジメントについては、データ活用領域（「経営企画・組織改革」）で確認
<p>川上淳之・浅羽茂（2015）「組織改革は生産性に影響するか？」経済産業研究所, <i>RIETI Discussion Paper Series</i>, 15-J-048, pp.1-26.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 組織改革は、改革を行った直後には効果があらわれず、3年目に時差をもってその効果があらわれる。 • 業績悪化によって組織改革を行ったという企業を除くと、組織改革後2～4年目にかけて生産性の上昇がみられた。 <p>⇒データ活用についても時差を考慮する必要があるか（データ活用の試行錯誤期間があるとも考えられるが、データを活用することで即効果がある場合も考えられる）</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 時差の有無を含めて検証するため、分析の体制においてデータ分析の専門部署が立ち上がった時期を確認
<p>Fabienne Rasel (2016) "Combining Information Technology and Decentralized Workplace Organization: SMEs versus Larger Firms," <i>International Journal of the Economics of Business</i>, vol.23-2, pp.199-241.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 中小企業は、ITと分散型職場組織が合わさっても生産性に影響しない。ただ、IT単独、分散型職場組織単独及びインセンティブベースの職場組織単独では、高い生産性に結びつく。 • 大企業は、ITと分散型職場組織が合わさることによって生産性が向上する。IT単独、職場組織単独では高い生産性に結びつかない。 <p>⇒大企業と中小企業で選択肢を変える必要があるか</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 分析をする際に企業規模を考慮することとし、設問や選択肢は統一

主査	大橋 弘	東京大学大学院公共政策大学院・経済学研究科教授【AI経済検討会構成員】
主査代理	立本 博文	筑波大学ビジネスサイエンス系教授【AI経済検討会構成員】
構成員	荒井 ひろみ	国立研究開発法人理化学研究所革新知能統合研究センター研究員
	生貝 直人	東洋大学経済学部総合政策学科准教授
	高口 鉄平	静岡大学大学院情報学領域准教授
	高崎 晴夫	株式会社KDDI総合研究所フューチャーデザイン1部門研究員
	田原 健吾	公益社団法人日本経済研究センター主任研究員
	平井 祐理	東京大学未来ビジョン研究センター特任助教
渡辺 智暁	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科特任准教授／一般社団法人オープンナレッジ ファウンデーションジャパン副理事長	