

経済財政分析ディスカッション・ペーパー

第4次産業革命における新規技術と
企業の生産性

安井洋輔・森内岳・渡会浩紀

Economic Research Bureau

CABINET OFFICE

内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付

本稿は、政策統括官（経済財政分析担当）のスタッフ及び外部研究者による研究成果をとりまとめたもので、学界、研究機関等、関連する方々から幅広くコメントを頂くことを意図している。ただし、本稿の内容や意見は、執筆者個人に属するものである。

第 4 次産業革命における新規技術と企業の生産性

目次

【要旨】

1. はじめに

2. 企業意識調査の概要

- (1) アンケート調査票の設問設計
- (2) 調査対象企業の属性情報等に関する調査
- (3) 調査対象企業の選定と回答状況

3. 分析結果

- (1) 新規技術の活用状況とその成果
- (2) 新規技術の導入が生産性上昇率に与える影響
- (3) 新規技術の活用に関与する企業の特徴点
- (4) 新規技術の導入が雇用や賃金に与える影響について（企業の見方）

4. まとめ

参考文献

参考資料 調査票と単純集計

～第4次産業革命における新規技術と企業の生産性¹～

安井洋輔²・森内岳³・渡会浩紀⁴

【要旨】

近年、IoT、ビッグデータ、AI、ロボットなどの第4次産業革命における新規技術が急速に進展し、こうした技術が生産や生活の場に取り入れられるなど、経済社会の大きな変化を引き起こしつつある。

本稿では、企業への意識調査に基づき、我が国企業における新規技術の導入状況や、新規技術が生産性や雇用に与える影響等について分析した。主な結果は以下の通りである。

第一に、IoT・ビッグデータ、AI、ロボット、3Dプリンター、クラウド・コンピューティングといった新規技術のうち、少なくとも一つを既に導入している企業の割合は36%、導入を検討している企業も含めると約6割に上った。

第二に、新規技術の導入は生産性上昇率を有意に高める効果が確認された。

第三に、新規技術の活用に積極的な企業には、企業年齢や代表者等の年齢が若いことや、組織の意思決定における分権度が高いこと、ICT（情報通信技術）統括責任者の経営参画度が高いことといった特徴があることが分かった。

第四に、新規技術の活用に積極的な企業では、雇用や賃金を増加させる意向が強いことが確認された。

¹ 本稿の分析は、内閣府の株式会社帝国データバンクへの委託調査を基にしている。本稿の作成において、高口鉄平氏（静岡大学）のほか、井野靖久氏（以下、内閣府）、中村昭裕氏、林伴子氏、茨木秀行氏、前田佐恵子氏、森脇大輔氏、高木駿平氏、舟場千絵氏、逆井綾奈氏から有益なコメントを頂いた。記して感謝の意を表したい。ただし、本稿に残された誤りはいうまでもなく筆者の責に帰すものである。また、本論文で示された見解は筆者の個人的なものであり、必ずしも属する内閣府の見解を示すものではない。

² 元内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付参事官（総括担当）付参事官補佐

³ 内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付参事官（総括担当）付政策調査員

⁴ 内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付参事官（総括担当）付政策調査員

1. はじめに

近年、I o T⁵、ビッグデータ、A I⁶、ロボットなどの第4次産業革命における新規技術が急速に進展し、これが経済社会の大きな変化を引き起こしつつある。

少子高齢化・人口減少が進行する我が国において、第4次産業革命における新規技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れることで、人々が質の高いサービスを享受し、年齢、性別、地域、言語といった違いを乗り越えて生き生きと快適に暮らすことができる社会（Society 5.0）をできる限り早期に実現することが求められている。

こうした中、我が国企業における新規技術の導入状況や新規技術が生産の現場に与える影響などを的確に把握することは、今後の生産性の動向把握や経済政策の立案において重要である。

本稿では、内閣府政策統括官（経済財政分析担当）が帝国データバンク（以下、「TDB」という。）に委託し実施された、「生産性向上に向けた企業の新規技術・人材活用等に関する意識調査」（以下、「企業意識調査」という。）に基づいて、①新規技術の導入状況、②新規技術の導入が生産性に与える影響、③新規技術の活用に関心のある企業の特徴点、④新規技術が雇用や一人当たり賃金に与える影響に関する企業の見方等について分析した。

この調査結果及び分析から、大きく4つのファインディングを得ることができた。

第一に、第4次産業革命における新規技術のうち、少なくとも一つを既に導入している企業の割合は36%、導入を検討している企業も含めると約6割に上った。

第二に、新規技術の導入は生産性上昇率を有意に高める効果が確認された。

第三に、新規技術の活用に関心のある企業には、企業年齢や代表者等の年齢が若いことや、組織の意思決定における分権度やICT⁷（情報通信技術）統括責任者の経営参画度が高いといった特徴があることが分かった。

第四に、新規技術の活用に関心のある企業では、雇用や賃金を増加させる意向が強いといった傾向がみられた。

本稿の構成は、以下のとおりである。第2項では企業意識調査の概要を述べ、第3項では分析手法と結果を整理し、第4項では結論をまとめる。なお、本稿末に、**参考資料**として、アンケート調査票とこの単純集計結果を掲載した。

⁵ モノのインターネット化（Internet of Things）。

⁶ 人工知能（Artificial Intelligence）。

⁷ Information and Communication Technology の略。

2. 企業意識調査の概要

企業意識調査は、新規技術の活用が生産性や雇用に与える影響等を調べることを目的に実施されたものであり、企業に対するアンケート調査とその集計結果、さらに企業の財務データとアンケート調査とを統合（マッチング）したデータに基づく定量的な分析からなっている。なお、内閣府は、TDBと協働して、アンケート調査票を設計した。以下では、アンケート調査票の設問設計や調査対象企業の選定方法などを紹介する。

（1）アンケート調査票の設問設計

アンケート調査では、大きな方針として、新規技術の導入・検討状況や活用状況、それらがもたらすイノベーションの方向性、あるいは各企業におけるマネジメントの特性や新規技術がもたらす雇用や賃金に対する見方（回答者の見方）について尋ねている。

第一に、調査対象とする新規技術については、I o T・ビッグデータ⁸、A I⁹、ロボット¹⁰、3Dプリンター¹¹、クラウド・コンピューティング¹²（以下、「クラウド」という。）といった第4次産業革命の象徴的な技術を取り上げた上で、これらの技術がどのような場で用いられているか、あるいは用いることが検討されているかについて尋ねる設問を用意した。例えば、ロボットを主として生産現場で活用していたり、I o T技術を販売等の分野で用いているなど、どの技術をどのような企業活動に活用しているかについて把握することを企図している。

第二に、新規技術により実現されたイノベーションの形態を把握するために、新規技術の活用による成果や各企業のマネジメントに関する設問を用意した。

⁸ I o Tとは、従来は主にパソコンやスマートフォン、サーバー、プリンター等のI T関連機器が接続されていたインターネットに、それ以外の様々な“モノ”を接続すること。モノの情報をネットワークによって他へ伝達することにより、情報の加工・分析が可能となる。ビッグデータとは、従来のデータベース管理システムなどでは記録や保管、解析が難しいような巨大なデータ群。日々膨大に生成・記録される時系列性・リアルタイム性のあるようなものを指す。

⁹ 人間の脳が行っている知的な作業をコンピュータで模倣したソフトウェアやシステムであり、人間が使用する自然言語の理解や、論理的な推論、経験からの学習などを行うコンピュータプログラム。

¹⁰ センサー、知能・制御系、駆動系の3つの要素技術を有する知能化した機械システム。センサー等での自動制御による操作機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムにより実行し、各産業に使用される。

¹¹ 通常の紙に平面（二次元）的に印刷するプリンターに対して、立体（3次元のオブジェクト：製品）を造形する機器。

¹² 従来は手元のコンピュータで管理・利用していたようなソフトウェアやデータなどが、インターネットなどのネットワークを通じて必要に応じて利用可能となる情報サービス。

一般に新規技術により実現されるイノベーションには、①創造的活動による新製品開発（プロダクト・イノベーション）、②新マーケットの開拓（マーケット・イノベーション）、③新生産方法の導入（プロセス・イノベーション）、④新たな資源の獲得、⑤組織の改革（組織イノベーション）の5形態¹³があるが、これを踏まえ、新規技術の活用による成果に係る選択肢として、①のプロダクト・イノベーションに伴う成果に関連する「新商品の開発」、②マーケット・イノベーションに関連する「新規顧客の開拓」、及び③プロセス・イノベーションに伴う成果に関連する「コスト削減」や「保守・点検費用の削減」、「不要設備の廃棄・焼却」といった選択項目を用意した。

また、⑤組織の改革（組織イノベーション）の観点からは、企業のマネジメントの特徴を浮かび上がらせるような設問を用意した。設問の作成に際し、企業経営体制やマネジメントに関して定評のあるスタンフォード大学の Bloom 教授らが中心となり実施している World Management Survey¹⁴を参考にしたほか、I o TやA Iなどの新規技術はI C Tの延長線にある技術であることを踏まえ、I C Tの効果を最大限に発揮するには、I C Tに合わせた組織体制の構築が重要とする先行研究¹⁵の考え方を参考にした。

以上を踏まえ、組織イノベーションに関する質問として、新商品・サービスの市場への投入や、研究開発投資（以下「R&D投資」という。）、他部署との合併や部署の再編といった組織変更に係る意思決定を行う場合について、意思決定を行う権限を有する部署を問う質問を用意した。例えば、当該権限が一律に経営層にあるよりも、組織変更やR&Dを実施する部署に下りている企業では、導入する新規技術に合わせて機動的に組織変更できるほか、技術導入自体も迅速に行えるため、生産性向上を実現しやすいと考えられるためである。また、従来からI C Tの経営における位置付けがしっかりしている企業ほどこうした新規技術の活用もスムーズに進む可能性があるため、経営方針にI C T活用が組み込まれているか、及びI C T専門の統括責任者が経営に対しどの程度影響力を有しているかについての設問も用意した。

以上は、各種イノベーションの形態に関する論点であるが、さらに、新規技術の活用がもたらす雇用や賃金への影響についての論点にも触れることを検討した。具体的には、企業経営者が長期的にみて新規技術の活用が雇用や一人当たり賃金に及ぼす影響について、どのような見方を抱いているのか確認する設問を用意した。

¹³ 詳細は内閣府（2015）コラム3-1を参照。

¹⁴ World Management Surveyの詳細は以下のウェブサイト

(<http://worldmanagementsurvey.org/>)を参照。Bloom et al. (2012)では、製造業を対象に企業組織内部において管理職にどの程度権限が与えられているかについてWorld Management Surveyの結果を用いて分析している。当論文では、我が国企業の分権度が低いのは、工場の管理職は人材採用や配置面での権限が少ないことなどが影響していると指摘している。

¹⁵ 篠崎（2017）や鷲尾他（2016）、内閣府政策統括官（経済財政分析担当）（2017）を参照。

もっとも、新規技術の活用の進展が雇用に与える影響については学界でも見方が分かれている。一つには、企業の労働需要を削減する方向に働くとする見方であり、生産に係る仕事（タスク）の多くがAIやロボットに代替されるため、大部分の生産要素を資本ストックに依存する経済に移行する結果、多くの雇用が失われ、一部の高スキルの高所得者とそうでない低所得者の間で格差が拡大するとの指摘である¹⁶。他方で、大規模に雇用が喪失するというわけではないという向きもある¹⁷。この背景には、AIの導入によりその作業の多くが自動化され、雇用が大幅に喪失すると頻繁に指摘されている職業であっても、自律的な働き方や人との頻繁なコミュニケーションを要するため代替されにくいタスクも存在し、また同時に、既に長い期間にわたってタスク自体が様々に形を変えて進化してきていることを踏まえれば、今後もそれぞれの職業に要するタスクの変化が期待されることがある。

こうした学界及び実業界の関心事項を念頭に、企業経営者の長期的にみた雇用や一人当たり賃金に与える見方を確認している。

（２）調査対象企業の属性情報等に関する調査

この他、アンケート調査では、調査対象企業の属性情報として、2015年度末時点（2015年4月期から2016年3月期の決算時点）の従業員数、常時従業者の平均年齢、非正規労働者（正社員・正職員以外）の比率、社外取締役人数等についても調査した。

また、TDBが有する企業情報や財務情報に関するデータベース等を活用し、設立年や企業経営者の年齢などの属性情報に加え、2012年度と2015年度の2時点における財務関係情報を統合したものとなっている¹⁸。こうした財務データと新規技術の導入状況に関連付けることで、新規技術の導入が生産性に与えた影響を計測することが可能となる。

（３）調査対象企業の選定と回答状況

調査票送付先は、TDBのウェブ・モニター企業（4,000社程度）、および企業データベース登録企業（70,000社程度）のうち5,000社程度選定した合計9,000社とし

¹⁶ Frey and Osborne (2013) や井上 (2016) などを参照。また、Acemoglu and Restrepo

(2017) は厳密な理論モデルを構築した上で、アメリカのデータによりロボットが雇用に対して負の影響を与えたことを実証した。しかし、こうした第4次産業革命における新規技術が経済全体の雇用をどの程度増減させるのかについて、学界等でも結論は出していない。

¹⁷ OECD (2016) や Autor and Handel (2013) などを参照。

¹⁸ この2時点間の属性情報及び財務情報による2時点間のパネルデータとなっている。

た。

この9,000社のうち、回答企業数（有効回答）は2,327社、有効回答率は25.8%となった（**図表1**）。業種別の回答企業の分布を企業データベースの分布（未掲載）を比較すると、「建設業」の割合がやや低く、代わりに、「製造業」や「卸売・小売、飲食店」、「サービス業」の割合がやや高いが、総じて企業データベースの分布を復元できた。

図表1 調査企業数と回答企業数

3. 分析結果

企業の上記設問に対する回答結果と財務データを用いた分析結果を紹介する。なお、単純集計した結果は本稿末に**参考資料**としてまとめた。

（1）新規技術の活用状況とその成果

企業意識調査では前述の通り、新規技術として、IoT・ビッグデータ、AI、ロボット、3Dプリンター及びクラウドを取り上げたが、これらのうちいずれか一つでも2017年2～3月調査時点で既に導入していると回答した企業は36%であった（**図表2（1）右**）。また、いずれの新規技術も導入してはいないが、少なくとも1つの新規技術の導入を検討している企業は24%となった。これらを合計すると、我が国の実に6割程度の企業がこうした新規技術に対して関心を持ち、活用に向けて少なくとも検討を進めていることが分かる。

技術ごとの導入企業の割合をみると、クラウドが最も高く、導入済は28%、導入検討も含めると半数以上になった（**図表2（1）左**）。業種別にみても、幅広い業種で2割以上の企業が導入しており、特に電気・ガス・水道・熱供給業などのインフラ関連業や金融・保険業、サービス業では、およそ半数の企業が取り入れるなど、普及している様子がみてとれる（**図表2（2）**）。

次に導入済と導入検討を合わせた割合が高いのは、IoT・ビッグデータ（23%）、ロボット（21.4%）、3Dプリンター（15.9%）、AI（15.4%）となっている。いずれの技術についても、電気・ガス・水道・熱供給業での導入済および導入検討割合は高く、次いで金融・保険業等で高い。IoTやAIについて金融・保険業での活用が進んでいる背景には、フィンテックの進展が大きいと考えられる。他方、3Dプリンターについては、製造業、電気・ガス・水道・熱供給業で約3割である一方、その他の業種では数%～1割程度であり、活用している業種に偏りがみられる。

最後に、AIの導入企業は2%と、上記技術の中であまり活用が進んでいないが、導入を検討している企業を含めると、金融・保険業では4割、電気・ガス・水道・熱供給業では6割となる。

また、企業規模別にみると、いずれの技術についても、中小企業よりも大企業において、導入済み企業の割合が高いが、クラウドについては、中小企業でも18%が導入済みと回答している（図表2（3））。クラウドの導入コストの安さや使いやすさもあって、中小企業でも利活用が進んでいると考えられる¹⁹。

図表2 新規技術の活用状況

次に、企業が各新規技術をどのような分野で活用し、どのような成果を感じているのかみてみよう。ここでは活用分野として、「商品企画・研究開発」、「製造・生産」、「出荷・在庫管理・流通」、「販売・プロモーション」、「アフターサービス」、「人事・労務・経理」の6つの段階を想定した。

クラウドの活用は、「人事・労務・経理」及び「販売・プロモーション」の比率が高い（図表3（1））。財務会計や販売管理などのクラウド・サービスを活用することで、自社固有のシステムを導入する金銭的・時間的コスト削減できるため、前述のように中小企業等を含めて普及が進んでいるものと考えられる。

ロボットは「製造・生産」での活用が主体である。生産現場では、例えば食品を詰め替えるなどの繰り返し単純作業や、製品不良の検査を自動で行うなどのさまざまな活用がみられる。また、インフラ関連業種では、ドローン（小型無人機）による設備点検も実現されている。

3Dプリンターの活用は、「商品企画・研究開発」や「製造・生産」分野での活用が目立つ。近年、3Dプリンターの性能が向上し、造形方法の多様化や様々な種類の原材料が利用可能となる中で、試作品製作の迅速化に加え、型や治具や実用品の作成まで進化している。

IoT・ビッグデータやAIの活用は、「商品企画・研究開発」、「販売・プロモーション」及び「製造・生産」において進んでいる。例えば、製薬企業では、学術論文等の情報を用いたAIによる新薬候補探しが行われるほか、流通分野では、POSデータや気象データ等のビッグデータを用いて需要予測を行い、過剰生産や過剰在庫を削減する取組を実施している。先に挙げた金融分野ではAI等を用いて、顧客から受託した資産の最適な運用方法を提案・執行するサービスも生まれている。

こうした新規技術を導入している企業が感じている成果については、どの技術を導

¹⁹ 中小企業にとってのクラウド導入・利用のメリットについては、内閣府（2017）第3章第1節を参照。

入しているかに関わらず、半数弱の企業が「新商品の開発」及び「新規顧客の開拓」を挙げているほか、3割程度が、「コスト削減」及び「保守・点検費用の削減」といった効率化、2割程度が「労働時間の短縮」及び「働き方の柔軟性向上」といった働き方の改革面としている（図表3（2））。つまり、第4次産業革命における新規技術を実際に活用している企業では、生産費用面での効率化のみならず、新規需要の創出に係るプロダクト・イノベーションや市場開拓等の販売能力の向上に、より多くの成果を感じている。

図表3 新規技術の分野別活用状況とその成果

（2）新規技術の導入が生産性上昇率に与える影響

次にこうした新規技術の活用が生産性上昇率に与える影響²⁰をみてみよう。

まず、新規技術を少なくとも1つ導入した企業について1、それ以外の企業を0とするダミー変数（新規技術導入ダミー）を作り、これと資本装備率上昇率や業種ダミーなどの変数で2012年度から2015年度の3年間における生産性上昇率を回帰することで、生産性上昇率に与える影響²¹をみると、新規技術導入有ダミーの係数はプラスで有意となった（図表4（1））。つまり、こうした新規技術を導入すると、企業は生産性上昇率を統計的に有意に高めることができるということを示唆している。

ここで、生産性上昇率が高い企業が新規技術を導入しやすいという因果関係を排除するために、新規技術の導入と相関があり、同時に企業の生産性上昇率が直接的には影響しない変数（操作変数²²）を用いて推定を行う。この操作変数については、企業

²⁰ ここでは、データ制約から、生産性を常用従業員一人当たりの名目付加価値額とし、生産性上昇率を2012年度から2015年度の変化率とした。なお、生産性及び付加価値額の定義は以下の通りである。

生産性＝付加価値額÷常時従業員数

付加価値額＝営業利益＋賃借料・地代家賃＋給料手当＋賞与＋減価償却費

減価償却費＝売上原価に分類される減価償却費＋販売費及び一般管理費に分類される減価償却費＋営業外費用に分類される減価償却費＋特別損失に分類される減価償却費

本来、当期減価償却実施額を用いることが望ましいが、当該科目は、TDBのデータベースでは上場企業など規模の大きい企業のみ収録となっているため、これを用いなかった。なお、影響度（インパクト）とは、新規技術の導入が生産性上昇率を平均的にどの程度追加的に上昇させるかを意味する。

²¹ ここで影響度については、新規技術導入ダミーの係数は0.059であることから、技術を導入している企業が、そうではない企業と比べて、この係数分だけ2012年度から2015年度にかけて生産性上昇率を高めていることを示している。例えば、技術を導入していない企業が生産性上昇率がこの間3年間において10%（年率で約3%程度）であれば、新規技術を導入している企業は、15.9%（年率で約5%程度）の上昇率となっていることを示している。

²² Instrumental Variable（IV）。操作変数の条件には、①対象となる説明変数に影響を与えること、②被説明変数からの影響は直接受けないことの2点がある。また、操作変数を用いた

における意思決定の分権化の程度を示すダミー変数を採用する。新規技術導入ダミーを推定し、その推定値をもって、生産性上昇率を回帰したところ、先の推計結果と同様に係数はプラスで有意となった。これは、逆の因果関係を考慮しても、企業が新規技術を導入すると、生産性上昇率が高まる傾向があることを意味している。

さらに、前述の5つの新規技術のうち、いくつの新規技術を導入しているかを示す新規技術導入指数（最小値0、最大値5）を作成し、これを生産性上昇率に回帰したところ、当該指数の係数もプラスで有意となった（前掲図表4（1））。これは導入する新規技術を増やすほど生産性上昇率を追加的に高める効果があることを示している。現状では、どれか1つの新規技術を導入する企業が24%ともっとも多く、導入指数が大きくなるに従い、導入企業の割合は低下する（図表4（2））。この推定結果は、ビッグデータを利用したAI技術の活用や、AIを実装したロボットの活用など、親和性の高い新規技術を複数組み合わせ合わせて活用することで一層生産性を高められる可能性を示唆している。

また、それぞれの新規技術が生産性上昇率に与える影響を確認すると、いずれの新規技術もプラスで有意の影響を与えるものの、プラスの効果が大きい順番では、AI、IoT・ビッグデータ、3Dプリンター、ロボット、クラウドとなっている（図表4（3））。プラスの効果が大きい技術ほど、我が国企業で導入が進んでいない点を踏まえると、今後そうした技術を急速に普及させることで、一層高い生産性上昇率が実現できることが期待される。

図表4 新規技術が生産性に与える影響

（3）新規技術の活用に積極的な企業の特徴点

第4次産業革命における新規技術の活用に前向きな企業は、そうでない企業と比べてどのような特徴があるのだろうか。企業年齢、経営者（代表者）や従業員の年齢などに加えて、R&D投資及び組織変更の意思決定を現場でどの程度行えるのかという分権度や、経営者が従業員の専門性と調整力のどちらを重視するのか、ICT専門の統括責任者の設置の有無などといった企業の経営方針・組織運営方針まで、新規技術を活用する企業の特徴を掘り下げて分析する。

第4次産業革命における新規技術を一つでも導入している、ないし導入を検討して

推定では、第1段階目に説明変数を操作変数で説明する式を推定した結果から説明変数の予測値を算出し、第2段階目に元の説明変数の代わりに予測値を用いた推定を行うことで、一致性のある（バイアスのない）推定量を求めることができる。操作変数法の詳細は山本（2015）を参照。

いる企業、すなわち新規技術の活用に積極的な企業では以下のような特徴が観察される。

第一に、企業属性としては、企業年齢や代表者の年齢、常時従業者の平均年齢が若い方が、新規技術の活用に積極的となる傾向がみられる（**図表 5（1）**）。新規技術の活用に積極的な企業の割合は、設立年が 20 年未満では 6 割を超えており、老舗企業になるほどその割合が低下する傾向がみられる。代表者の年齢については、30 歳代以下の企業では 7 割程度と高いが、70 歳代以上の代表者の企業では 5 割強まで低下している。常時従業者の平均年齢別では、50 歳未満の企業では 6 割程度だが、50 歳以上になると割合が 3 割程度まで大幅に低下する傾向がみられる。こうしたことから、新規技術は概して年齢が若い人材が多い企業において、活用に積極的となる傾向がある²³。

第二に、意思決定の分権度では、分権度が高い企業の方が、活用に積極的となりやすい（**図表 5（2）**）。商品・サービスの市場投入時の決定部署では、経営層が決定すると回答した企業よりも、研究開発部署やマーケティング部署などの関連部署との合議の上で決定する企業の方が、活用に積極的な企業の割合は 1 割程度高い傾向がある。こうした傾向は、組織変更に係る意思決定や R & D 投資を行う場合の決定権においても同様である。これは組織変更に係る部署や研究開発を実施する部署で主体的に意思決定できる環境にある企業の方が、新規技術の導入を迅速に実行に移せることなどが背景にあるとみられる。

第三に、事業運営で従業員に要求する能力では、個別業務間の調整とともに専門性を重視する企業や、業務の効率性よりも創造性を重視する企業の方が、活用に積極的となる傾向がみられる（**図表 5（3）**）。個別業務間の調整が重要と回答した企業よりも、専門性の重要性を認識している企業の方が、1 割近く新規技術の活用に積極的な企業の割合が高くなっている。また、創造性と効率性の比較では、創造性を重視するようになればなるほど活用に積極的な企業の割合が高まる傾向がみられる。

第四に、ICT に対する姿勢では、ICT 専門の統括責任者を備えており、またそうした責任者の意見が経営方針に対して影響力を持っている企業の方が、活用に積極的である（**図表 5（4）**）。ICT 専門の統括責任者を備えていない企業よりも備えている企業の方が、新規技術の活用に積極的な企業の割合が 2 割以上も高い。さらに、そうした統括責任者を備えている企業のうち、当該責任者の意見の影響力が大きくなればなるほど、活用に積極的な企業の割合は高まる傾向がはっきりとみてとれる。IoT や AI などの新規技術は、ICT の延長線にある技術でもあることから、そうし

²³ Morikawa (2017) では、独自のサーベイに基づく日本企業 3,000 社超のデータに基づき、企業規模が大きいほど、従業者の学歴が高いほど、平均年齢が低いほど、ビッグデータの利用に積極的との結果を示している。

た専門家の経営への助言は、企業が生産性を高めていくための新規技術の活用において有益と考えられる²⁴。

第五に、外部企業等との連携の状況についてみると、異業種を含む共同での取組を実施する企業の方が、自社単独での取組や同業他社との共同での取組を実施する企業よりも、新規技術の活用に対して積極的である（**図表 5（5）**）。一般に、我が国企業については、新規技術の自社開発の割合が多く²⁵、オープンイノベーションの取組が進んでいないとの指摘があるが、第4次産業革命に伴う急速な技術革新が進む中で、他社との連携によって迅速な対応を図ろうとしている可能性が考えられる。

以上のことから、企業が新規技術を導入し、生産性を高めていくためには、経営者や従業員の年齢構成のほか、意思決定の分権化や専門性・創造性に対する力点など、企業組織や経営の在り方も見直すことが求められる。特に、ICTに係る専門家や新規技術に対する専門知識を自前のみで調達することが時間的にも困難な企業においては、大学・国の研究機関、研究開発型ベンチャー企業などとの共同でのR&D（オープンイノベーション）が高付加価値創出のスピードを確保する手段としても重要である。

図表 5 新規技術の活用に積極的な企業の特徴点

（4）新規技術の導入が雇用や賃金に与える影響について（企業の見方）

最後に、第4次産業革命における新規技術が雇用や賃金に与える影響について、我が国企業がどのような見方をしているのかを確認してみよう。

新規技術の活用が長期的にみてそれぞれの企業の雇用や賃金（従業員一人当たり賃金）をどのように変化させるのか尋ねたところ、全体では「影響を与えない」あるいは「わからない」といった回答が多い（**参考資料の問 8、9**）。

一方、新規技術を導入ないし導入を検討している企業では、雇用については、増加するとみる向きが多く（**図表 6（1）**）、賃金については、「大きく増加する」ないし「増加する」の回答が、「大きく減少する」ないし「減少する」の回答よりも5倍以上も多かった（**図表 6（2）**）。

続いて、賃金が「大きく増加する」ないし「増加する」と回答した企業が挙げた理由をみると、新規技術の導入によって企業の収益が増加するためや、高スキル(技能)

²⁴ 高口他（2016）では、「米国企業のように企業戦略とICT戦略を統合し、稼ぐためのICT利活用に取り組む必要がある」と指摘している。

²⁵ なお、自社単独での取組を行っている企業が2番目に高いのは、そもそも我が国企業は自前で新商品・サービスを開発する企業が多いことがある。全サンプル数（2,327社）を100%とすると、46.4%が自社単独での取組を挙げている。

労働者への需要が高まるためとの回答が多くなっている（図表 6（3））。

このように、新規技術の導入に前向きな企業の多くは、新規技術により創出される収益の拡大とともに、高スキル労働者に対する需要が高まることによっても平均賃金が上昇すると考えている。

本稿の分析によれば、今後、多くの企業が新規技術を導入し、新たな需要を生み出せば、労働需要と賃金の増加につながると考えられるが、他方で、労働者の現在の技能や職種によっては、新規技術によって代替される可能性もある。新たな技術を活用した生産の現場においては、個々の働き手の能力・スキルを向上させる人材育成・人材投資の抜本拡充が今後ますます求められると言えよう。

図表 6 新規技術の活用が雇用や賃金に及ぼす影響に関する企業の見方

4. まとめ

本稿では、第 4 次産業革命における新規技術が企業の生産性に与える影響等について分析した。主な分析結果を整理すると以下の通りである。

第一に、第 4 次産業革命における新規技術のうち、少なくとも一つを既に導入している企業の割合は 36%、導入を検討している企業も含めると 6 割に上る。

第二に、新規技術の導入は生産性上昇率を有意に高める効果が確認された。

第三に、新規技術の活用に積極的な企業には、企業年齢や代表者等の年齢が若かったり、組織の意思決定における分権度や ICT 統括責任者の経営参画度が高いといった特徴があることが分かった。

第四に、新規技術の活用に積極的な企業では、雇用や賃金を増加させる意向が強いことが確認された。

このように、企業レベルでみた分析によれば、第 4 次産業革命における新規技術は生産性の向上に寄与することが示された。今後、技術革新の成果を最大限に引き出していくためにも、企業の組織の見直しや、人材育成・人材投資の拡充を図ることが重要と考えられる。

参考文献

- 井上智洋 (2016) 『人工知能と経済の未来 2030 年雇用大崩壊』 文春新書
- 高口鉄平、実積寿也、高地圭輔、宮崎孝史、柳谷昭夫 (2016) 「“第 4 次産業革命”への備えを一 I C T 戦略と国家戦略・経営戦略の深い統合を一」中期予測の論点. 第 42 回 (最終報告) 中期経済予測 (2015-2030 年度) .
- 篠崎彰彦 (2017) 「イノベーションの奔流とグローバル経済の発展：過去四半世紀の軌跡と今後予想される変容」研究技術計画. 32, (1), pp. 21-38, 2017-02-28.
- 内閣府 (2015) 『平成 27 年度 年次経済財政報告』
- 内閣府 (2017) 『平成 29 年度 年次経済財政報告』
- 内閣府政策統括官 (経済財政分析担当) (2017) 『日本経済 2016-2017』
- 山本勲 (2015) 『実証分析のための計量経済学』 中央経済社
- 鷲尾哲、野口正人、飯塚信夫、篠崎彰彦 (2016) 「I C T 化の進展が企業の業績と雇用に及ぼす影響の実証研究：企業の I C T 利活用状況に関するアンケート調査に基づくロジット・モデル分析」 *InfoCom Review* (67), pp17-33
- Acemoglu, D. and P. Restrepo (2017) “Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets.” NBER Working Paper No. 23285.
- Autor, D. H. and M. J. Handel. (2013) “Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks, and Wages.” *Journal of Labor Economics*, Vol. 31, No. 2, S59-S96.
- Bloom, N., R. Sadun, and J. Van Reenen (2012) “The organization of firms across countries.” *Quarterly Journal of Economics*. 127(4): 1663-1705.
- Frey, C. B. and M. A. Osborne (2013) “The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?” Oxford Martin School Working Paper.
- Morikawa, M. (2017) “Firms’ expectations about the impact of AI and ROBOTICS: Evidence from a survey” *Economic Inquiry*. Vol. 55, No. 2, April 2017, 1054-1063.
- O E C D (2016) “Automation and Independent Work in a Digital Economy.” Policy Brief on the Future of Work.

図表 1 調査企業数と回答企業数

(1) 回答企業数（有効回答）

2,327件（回答率 25.8%）

うち上場企業 558社

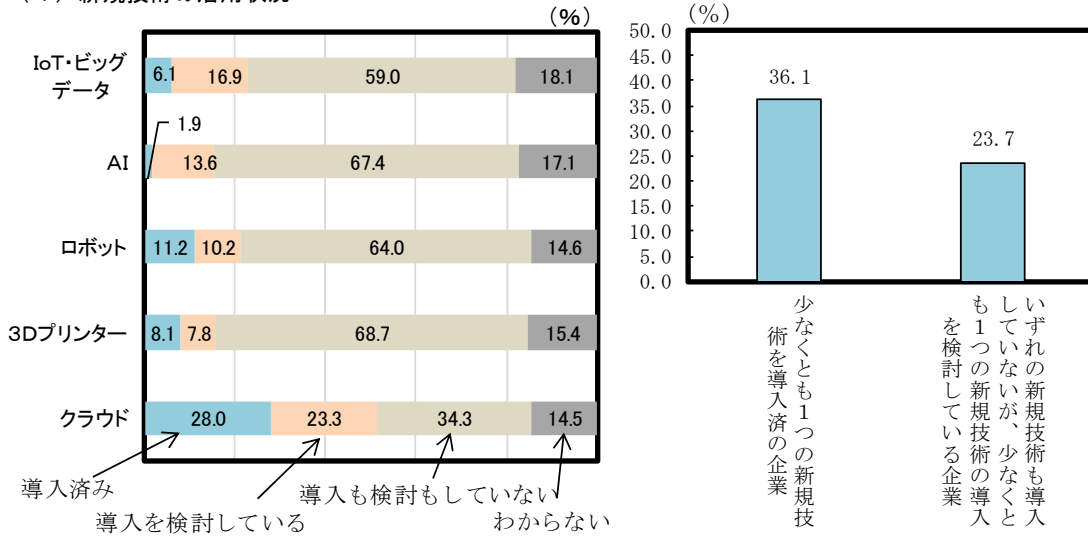
非上場企業 1,769社

(2) 業種別の回答企業数

| 業種 | 回答企業数 |
|---------------|-------|
| 農業 | 2 |
| 鉱業 | 4 |
| 建設業 | 236 |
| 製造業 | 698 |
| 卸売・小売業、飲食店 | 666 |
| 金融・保険業 | 56 |
| 不動産業 | 53 |
| 運輸・通信業 | 91 |
| 電気・ガス・水道・熱供給業 | 10 |
| サービス業 | 511 |
| 計 | 2,327 |

図表 2 新規技術の活用状況

(1) 新規技術の活用状況

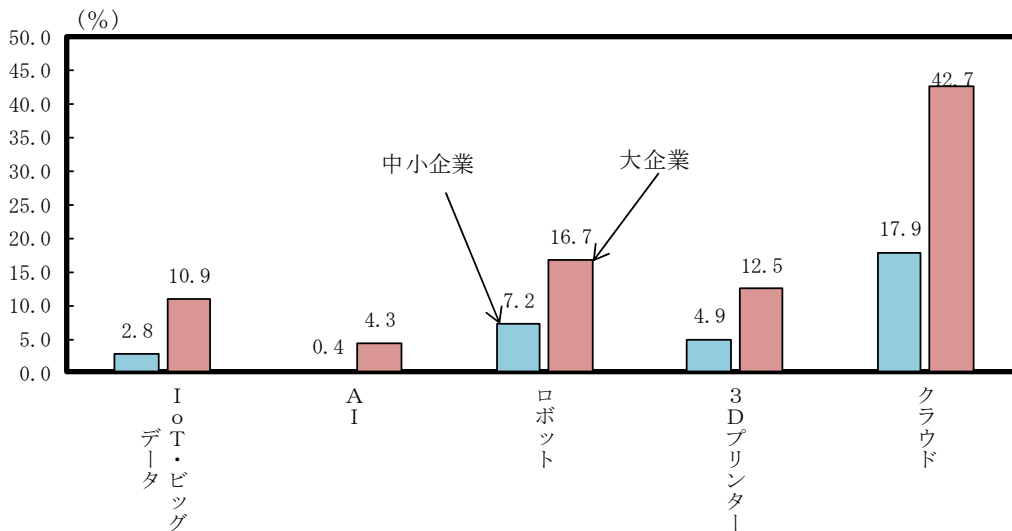


(2) 業種別

(各業種における回答企業の割合、%)

| 業種 | IoT・ビッグデータ | | AI | | ロボット | | 3Dプリンター | | クラウド | |
|---------------|------------|-------|-----|-------|------|-------|---------|-------|------|-------|
| | 導入済 | 検討中含む | 導入済 | 検討中含む | 導入済 | 検討中含む | 導入済 | 検討中含む | 導入済 | 検討中含む |
| 農業 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 鉱業 | 0.0 | 25.0 | 0.0 | 25.0 | 25.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 25.0 | 50.0 |
| 建設業 | 5.7 | 14.5 | 0.9 | 9.7 | 8.8 | 16.7 | 4.9 | 11.2 | 21.0 | 44.5 |
| 製造業 | 5.8 | 26.9 | 1.9 | 17.5 | 23.0 | 37.1 | 18.6 | 33.4 | 24.0 | 49.6 |
| 卸売・小売業、飲食店 | 4.3 | 14.7 | 0.8 | 7.2 | 3.1 | 8.3 | 4.5 | 9.0 | 21.2 | 43.3 |
| 金融・保険業 | 8.9 | 46.4 | 7.1 | 44.6 | 16.1 | 32.1 | 7.1 | 14.3 | 48.2 | 75.0 |
| 不動産業 | 3.8 | 26.9 | 3.8 | 21.2 | 3.8 | 11.5 | 0.0 | 7.8 | 30.8 | 55.8 |
| 運輸・通信業 | 2.3 | 19.3 | 0.0 | 12.6 | 3.4 | 17.0 | 0.0 | 4.6 | 27.0 | 51.7 |
| 電気・ガス・水道・熱供給業 | 60.0 | 80.0 | 0.0 | 60.0 | 20.0 | 40.0 | 10.0 | 30.0 | 50.0 | 80.0 |
| サービス業 | 8.6 | 28.9 | 3.6 | 22.0 | 7.8 | 18.8 | 2.0 | 5.8 | 42.7 | 63.2 |

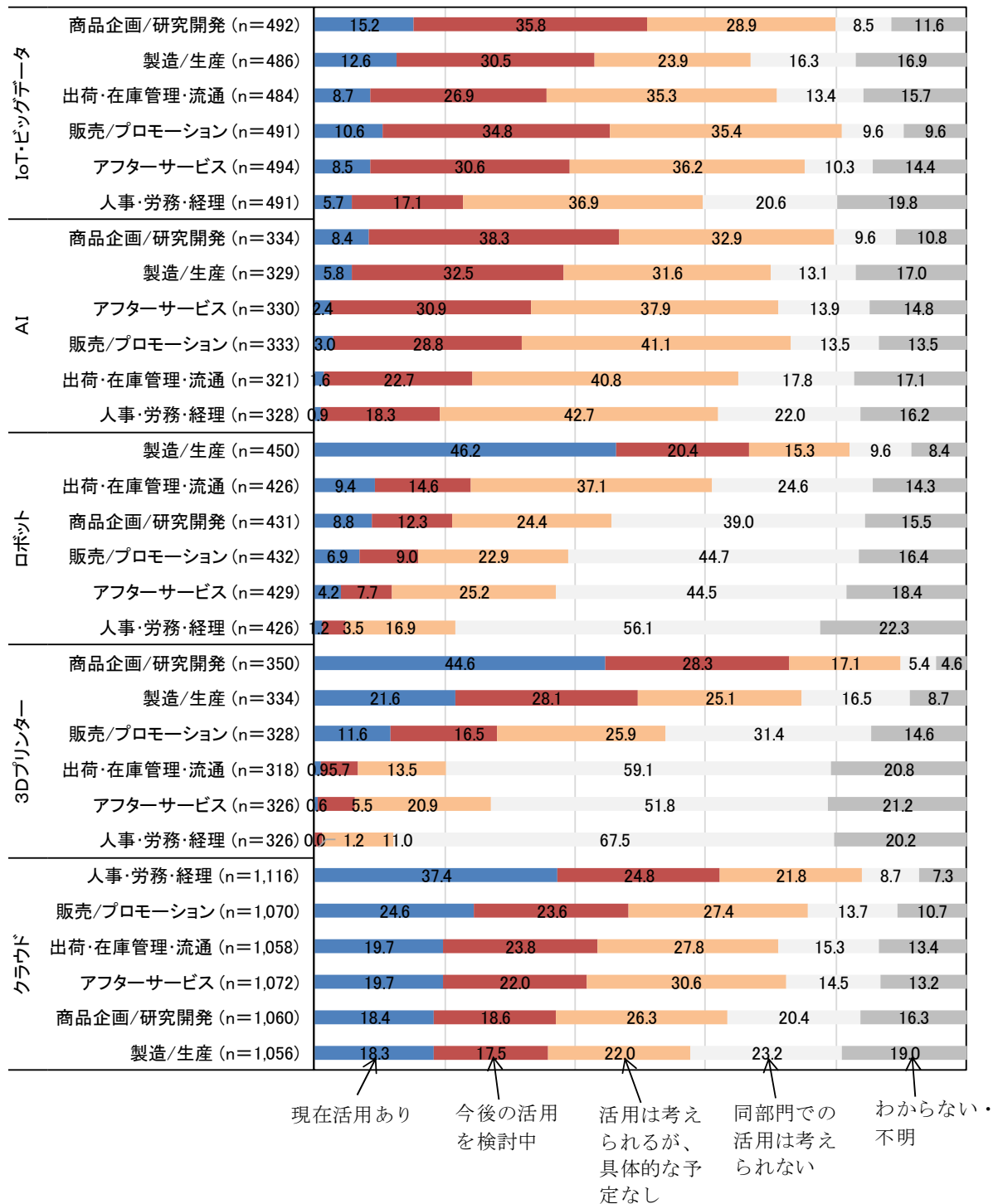
(3) 企業規模別にみた導入済み企業の割合



(備考) 内閣府「生産性向上に向けた企業の新規技術・人材活用等に関する意識調査」により作成。

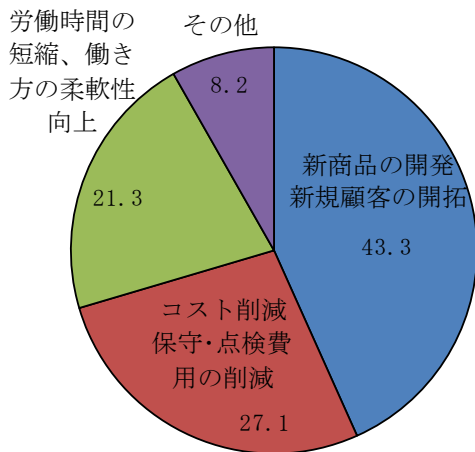
図表3 新規技術の分野別活用状況とその成果

(1) 新規技術の分野別活用状況

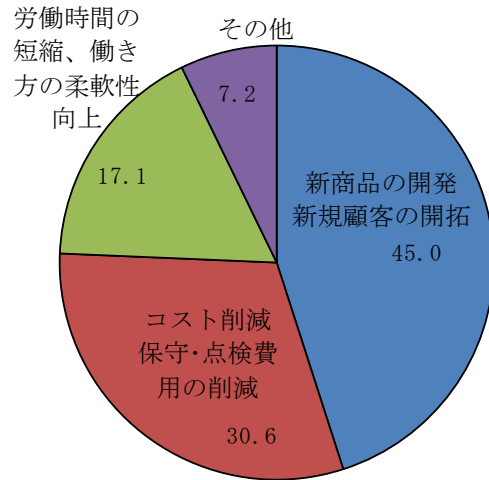


(2) 新規技術活用による成果

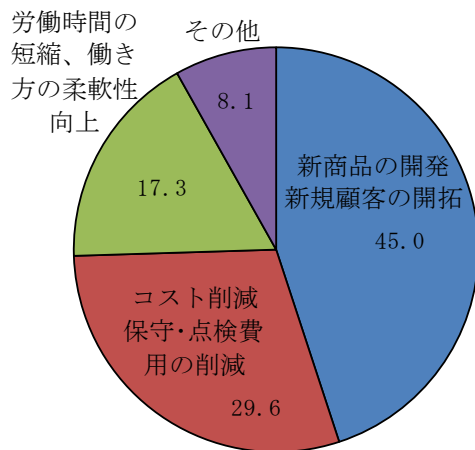
IOT・ビッグデータを導入済



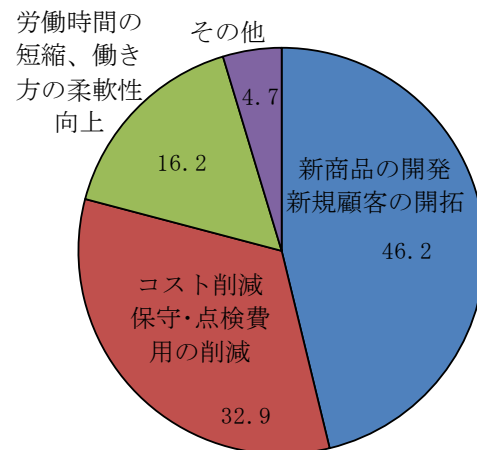
AIを導入済



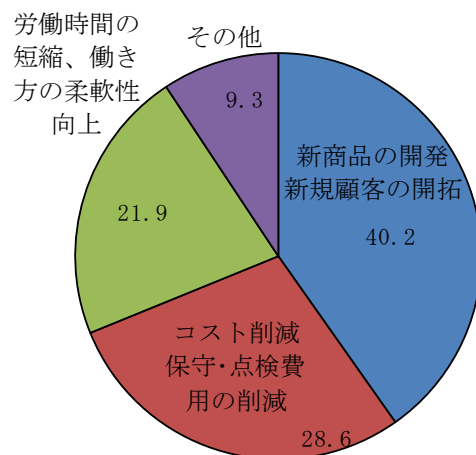
ロボットを導入済



3Dプリンターを導入済



クラウドを導入済



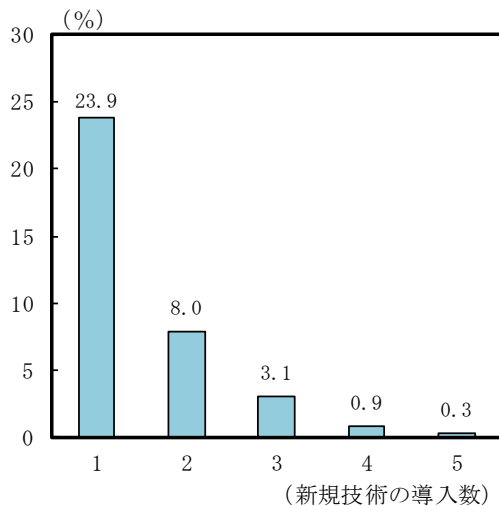
(備考) 内閣府「生産性向上に向けた企業の新規技術・人材活用等に関する意識調査」により作成。

図表4 新規技術が生産性に与える影響

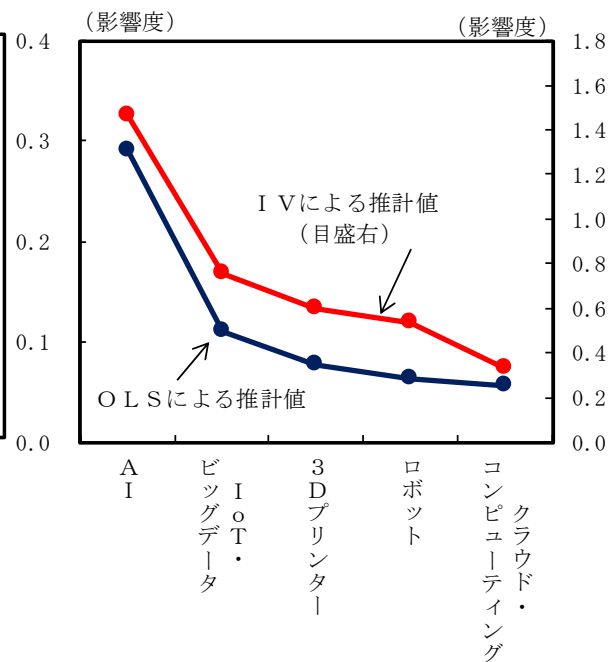
(1) 新規技術の導入が労働生産性上昇率に与えるインパクト

| | 被説明変数：生産性上昇率 | | | |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | (推計式1-1) | (推計式1-2) | (推計式2-1) | (推計式2-2) |
| | OLS | IV | OLS | IV |
| 新規技術導入ダミー | 0.059 ** (2.14) | 0.264 ** (1.98) | | |
| 新規技術導入指数 | | | 0.044 *** (3.13) | 0.118 ** (2.02) |
| 資本装備率上昇率 | 0.116 *** (4.36) | 0.121 *** (4.43) | 0.116 *** (4.41) | 0.120 *** (4.51) |
| 定数項 | 0.416 *** (8.60) | 0.354 *** (5.92) | 0.414 *** (8.58) | 0.380 *** (7.18) |
| 業種ダミー | 有 | 有 | 有 | 有 |
| 標本数 | 1,466 | 1,466 | 1,466 | 1,466 |

(2) 新規技術の導入数ごとにみた企業割合



(3) 新規技術ごとの生産性に対する影響度



- (備考) 1. 内閣府「生産性向上に向けた企業の新規技術・人材活用に関する意識調査」により作成。
2. (1) では***、**、*はそれぞれ有意水準1%未満、5%未満、10%未満で有意。括弧内はt値またはz値。不均一分散に頑健な標準誤差を使用。新規技術導入ダミーとは、IoT・ビッグデータ、AI、ロボット、3Dプリンター、クラウド・コンピューティングのうち、1つでも導入していれば1、すべて導入していなければ0を取るダミー変数。新規技術導入指数とは、上記技術の導入数。
3. 操作変数(IV)とは、説明変数(ここでは新規技術導入ダミー等)と相関があり、同時に被説明変数(ここでは生産性上昇率)から直接的な影響を受けない変数。ここでは、企業の分権度に係るダミー変数(研究開発投資を行う場合の意思決定権及び部署の再編・組織変更にかかる意思決定権)を用いた。なお、操作変数法の第一段階の回帰のF値は推計式1-2は84.8、推計式2-2は54.7。なお、推計に用いたデータは生産性上昇率の上下1%のサンプルを外れ値として除去したのものを使用。
4. (3) では青線が新規技術毎に導入していれば1、そうでなければ0を取るダミー変数を(1)の推計式1-1の新規技術導入ダミーの代わりに用いて推計した時の係数(影響度)。赤線が新規技術導入ダミー変数の操作変数として分権度に係るダミー変数を用いた時の係数(影響度)。

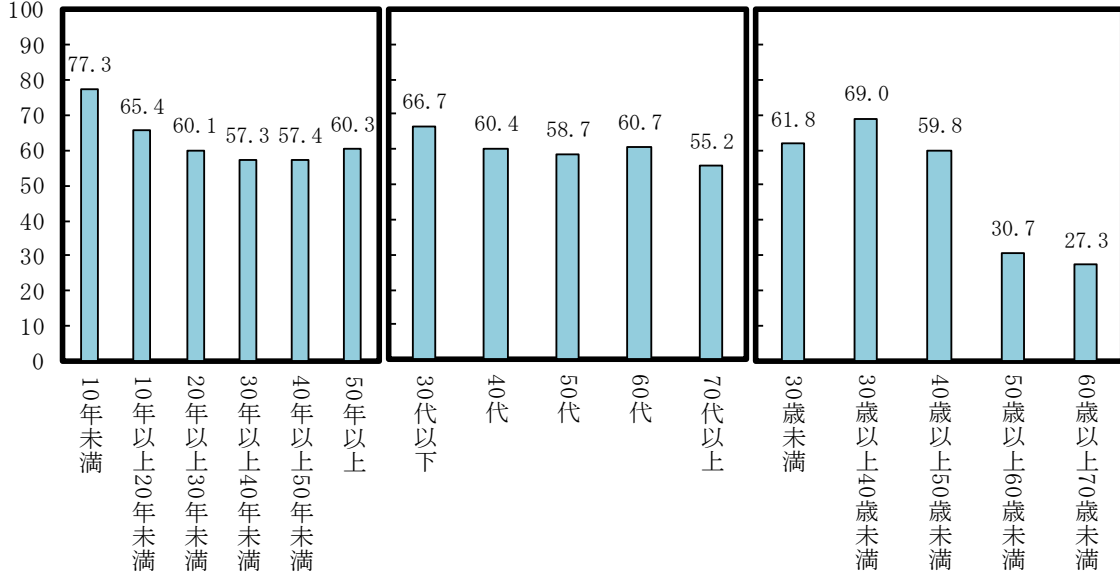
図表5 新規技術の活用に積極的な企業の特徴点

(1) 年齢と新規技術の導入姿勢
設立年別 (企業年齢)

代表者の年齢別

常時従業員の平均年齢別

(新規技術の活用に積極的な企業の割合、%)



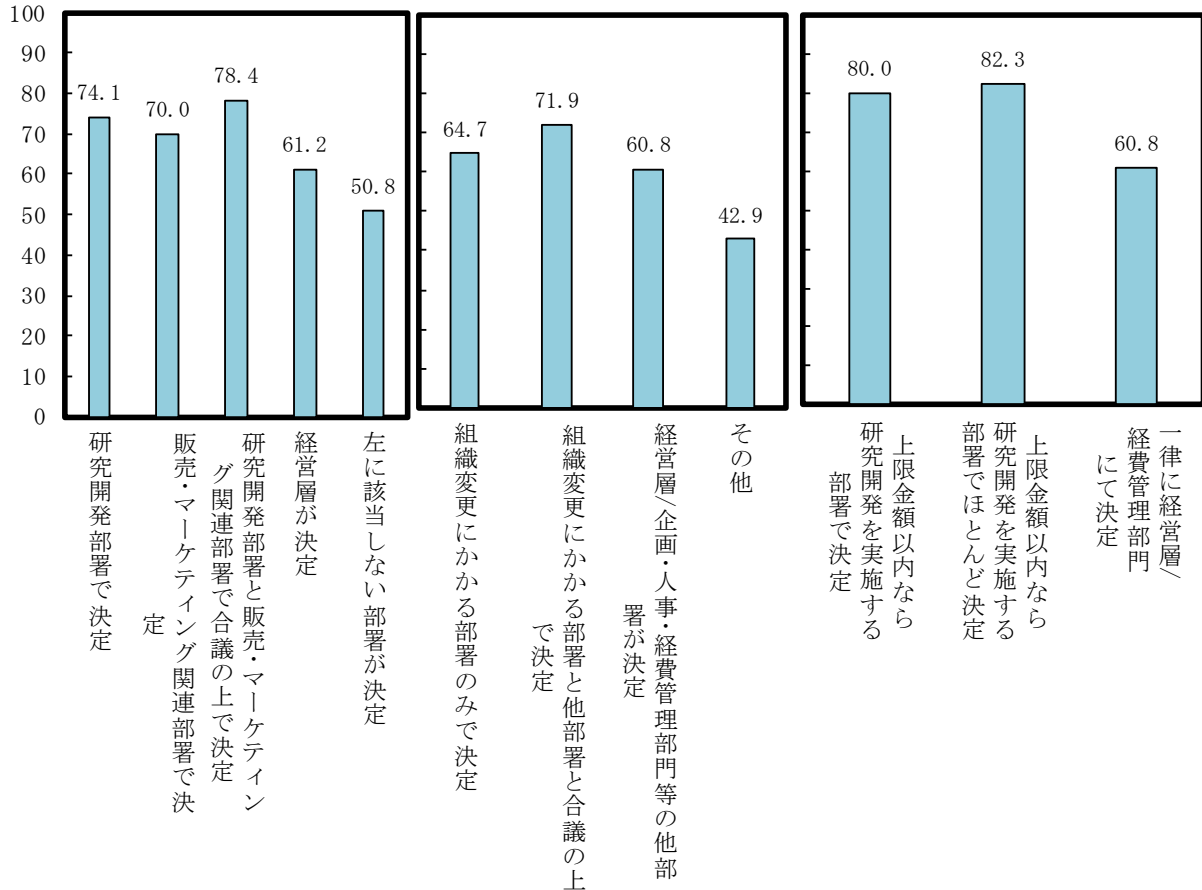
(2) 意思決定の分権度と新規技術の導入姿勢

商品・サービスの市場投入時の
決定部署

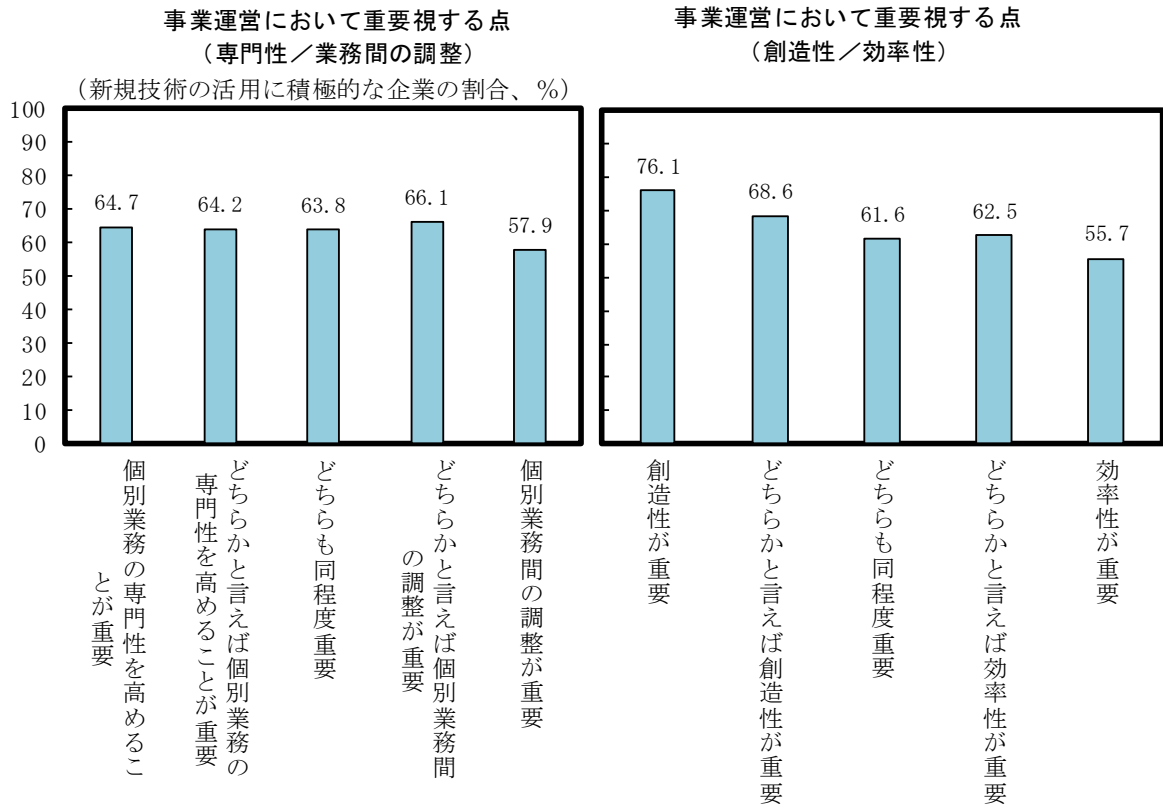
組織変更を行う場合の決定権

R & D投資を行う場合の
決定権

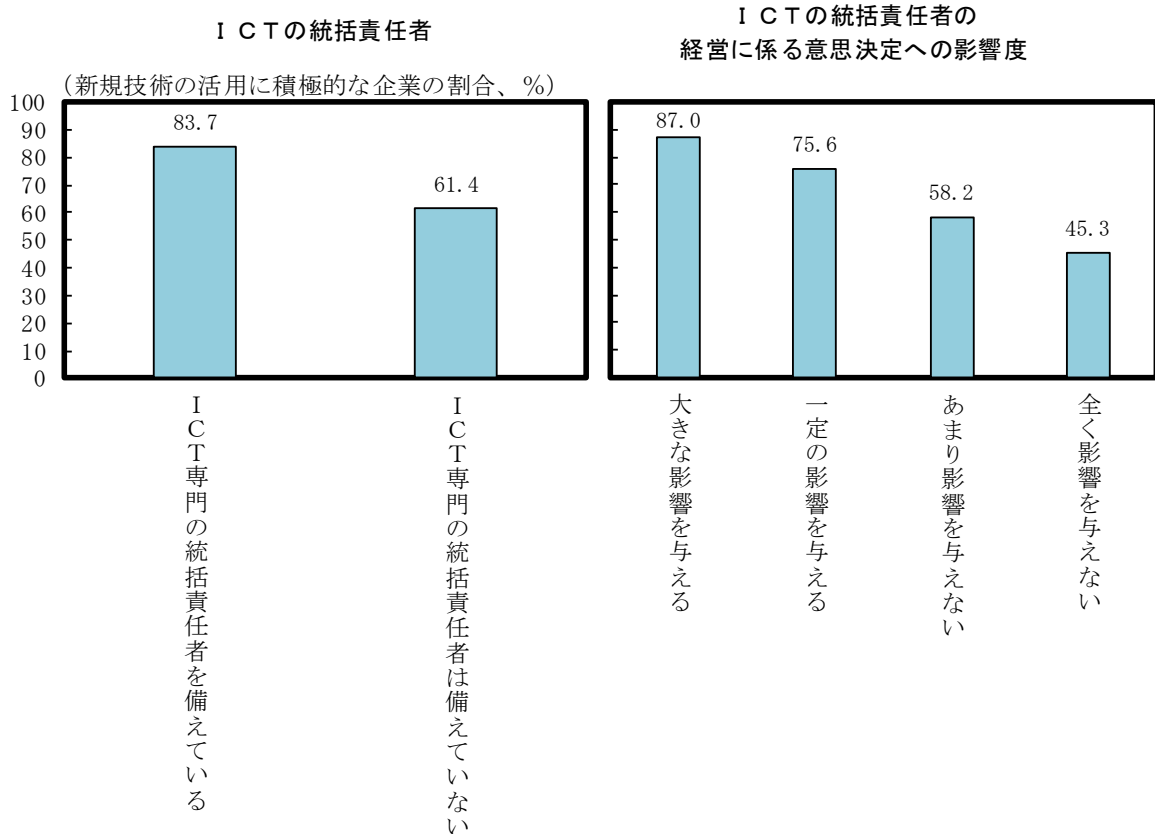
(新規技術の活用に積極的な企業の割合、%)



(3) 事業運営において従業員に要求する能力と新規技術の導入姿勢

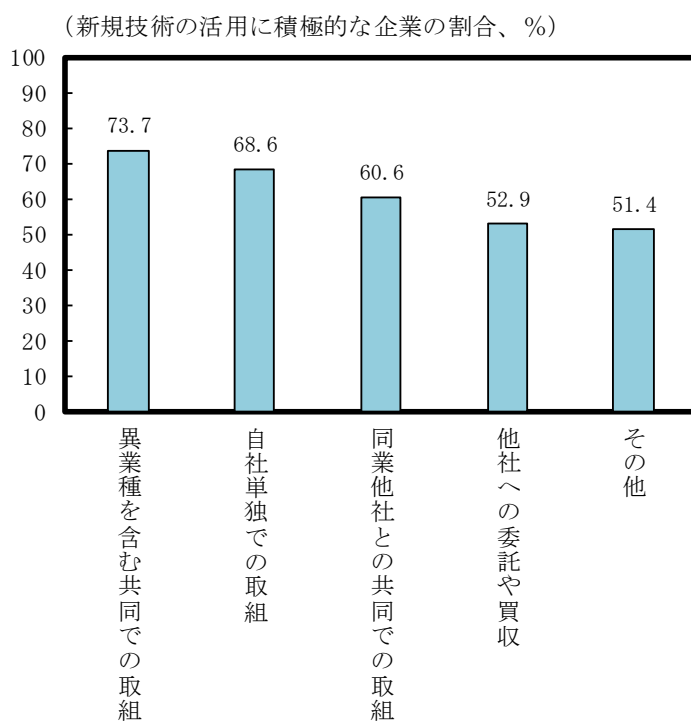


(4) ICT統括責任者の権限と新規技術の導入姿勢



(5) 外部企業等との連携と新規技術の導入姿勢

新しい商品・サービスを創造する際の取組

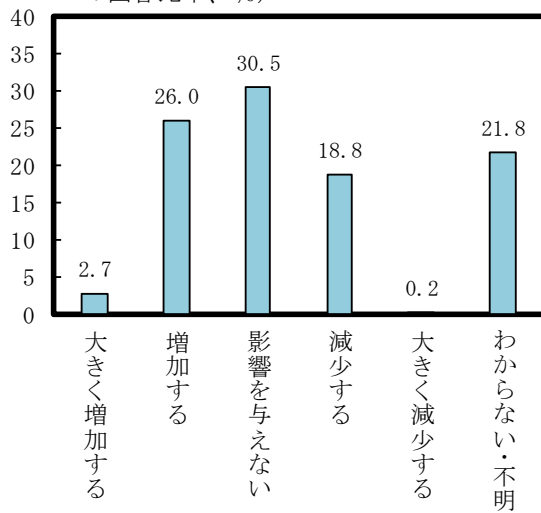


- (備考) 1. 内閣府「生産性向上に向けた企業の新規技術・人材活用等に関する意識調査」により作成。
2. 新規技術の活用に積極的な企業の割合とは、新規技術のうち1つでも既に導入している、ないし導入を検討している企業の割合を指す。
3. (5) は意識調査においては、企業にとって新しい商品・サービスを市場に導入する際の基本的な体制について、最も多い取組を聴取したもの。

図表6 新規技術の活用が雇用や賃金に及ぼす影響に関する企業の見方

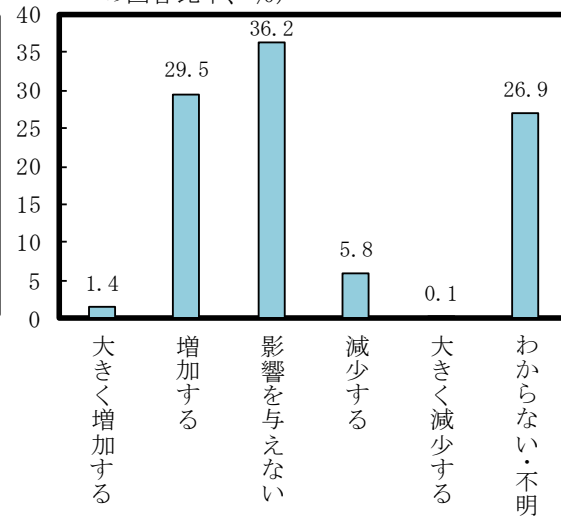
(1) 雇用への影響

(新規技術を導入・検討している企業の回答比率、%)



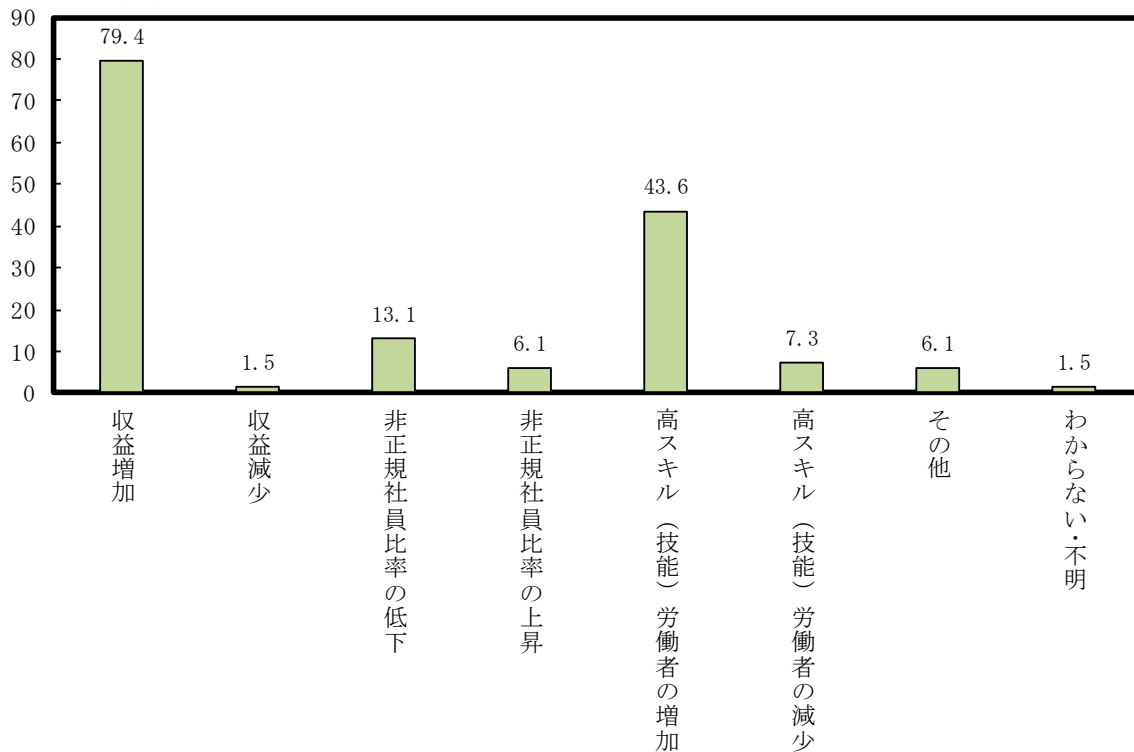
(2) 賃金への影響

(新規技術を導入・検討している企業の回答比率、%)



(3) 賃金が大きく増加ないし増加する背景

(%)



(備考) 内閣府「生産性向上に向けた企業の新規技術・人材活用等に関する意識調査」により作成。

1. 生産性向上に向けた新規技術の活用状況や取組についてお伺いします

問1. 貴社における下記のような新規技術について、現時点における保有状況および導入検討状況について、該当するもの1つにそれぞれ○をつけてください。

| 新規技術 | 導入済み (該当するもの すべて○) | 導入を検討 している (該当するもの すべて○) | 導入も検討 もしていない (該当するもの すべて○) | わから ない・ 不明 (該当するもの すべて○) |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. I o T/ビッグデータ | 139 (6.1%) | 385 (16.9%) | 1345(59.0%) | 412(18.1%) |
| 2. A I | 44 (1.9%) | 309 (13.6%) | 1533(67.4%) | 389(17.1%) |
| 3. ロボット | 254 (11.2%) | 232 (10.2%) | 1459(64.0%) | 333(14.6%) |
| 4. 3Dプリンター | 183 (8.1%) | 178 (7.8%) | 1558(68.7%) | 349(15.4%) |
| 5. クラウド・コンピューティング | 641(28.0%) | 533(23.3%) | 785(34.3%) | 331(14.5%) |

※I o T：モノのインターネット化 (Internet of Things)

従来は主にパソコンやスマートフォン、サーバー、プリンター等のIT関連機器が接続されていたインターネットに、それ以外の様々な“モノ”を接続すること。モノの情報をネットワークによって他へ伝達することにより、情報を加工・分析が可能となる。

※ビッグデータ

従来のデータベース管理システムなどでは記録や保管、解析が難しいような巨大なデータ群。日々膨大に生成・記録される時系列性・リアルタイム性のあるようなものを指す。

※A I：人工知能 (Artificial Intelligence)

人間の脳が行っている知的な作業をコンピュータで模倣したソフトウェアやシステムであり、人間が使用する自然言語の理解や、論理的な推論、経験からの学習などを行うコンピュータプログラム。

※ロボット

センサー、知能・制御系、駆動系の3つの要素技術を有する知能化した機械システム。センター等での自動制御による操作機能または移動機能を持ち、各種の作業をプログラムにより実行し、各産業に使用される。

※3Dプリンター

通常の紙に平面(二次元)的に印刷するプリンターに対して、立体(3次元のオブジェクト:製品)を造形する機器。

※クラウド・コンピューティング

従来は手元のコンピュータで管理・利用していたようなソフトウェアやデータなどが、インターネットなどのネットワークを通じて必要に応じて利用可能となる情報サービス。

【問1のいずれにも○をつけていない方は、問2～6はご回答せず、問8をご回答ください】

問2. 貴社におけるIoT/ビックデータの活用状況について、分野別に該当するもの1つにそれぞれ○をつけてください。

| | | 商品企画/研究開発 | | 製造/生産 | | 出荷・在庫管理・流通 | | 販売/プロモーション | | アフターサービス (保守・顧客対応) | | 人事・労務・経理 | |
|---|--------------------|-----------|------|-------|------|------------|------|------------|------|-----------------------|------|----------|------|
| | | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| 1 | 現在活用あり | 75 | 15.2 | 61 | 12.6 | 42 | 8.7 | 52 | 10.6 | 42 | 8.5 | 28 | 5.7 |
| 2 | 今後の活用を検討中 | 176 | 35.8 | 148 | 30.5 | 130 | 26.9 | 171 | 34.8 | 151 | 30.6 | 84 | 17.1 |
| 3 | 活用は考えられるが、具体的な予定なし | 142 | 28.9 | 116 | 23.9 | 171 | 35.3 | 174 | 35.4 | 179 | 36.2 | 181 | 36.9 |
| 4 | 同部門での活用は考えられない | 42 | 8.5 | 79 | 16.3 | 65 | 13.4 | 47 | 9.6 | 51 | 10.3 | 101 | 20.6 |
| 5 | わからない・不明 | 57 | 11.6 | 82 | 16.9 | 76 | 15.7 | 47 | 9.6 | 71 | 14.4 | 97 | 19.8 |

問3. 貴社におけるAIの活用状況について、分野別に該当するもの1つにそれぞれ○をつけてください。

| | | 商品企画/研究開発 | | 製造/生産 | | 出荷・在庫管理・流通 | | 販売/プロモーション | | アフターサービス (保守・顧客対応) | | 人事・労務・経理 | |
|---|--------------------|-----------|------|-------|------|------------|------|------------|------|-----------------------|------|----------|------|
| | | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| 1 | 現在活用あり | 28 | 8.4 | 19 | 5.8 | 5 | 1.6 | 10 | 3.0 | 8 | 2.4 | 3 | 0.9 |
| 2 | 今後の活用を検討中 | 128 | 38.3 | 107 | 32.5 | 73 | 22.7 | 96 | 28.8 | 102 | 30.9 | 60 | 18.3 |
| 3 | 活用は考えられるが、具体的な予定なし | 110 | 32.9 | 104 | 31.6 | 131 | 40.8 | 137 | 41.1 | 125 | 37.9 | 140 | 42.7 |
| 4 | 同部門での活用は考えられない | 32 | 9.6 | 43 | 13.1 | 57 | 17.8 | 45 | 13.5 | 46 | 13.9 | 72 | 22.0 |
| 5 | わからない・不明 | 36 | 10.8 | 56 | 17.0 | 55 | 17.1 | 45 | 13.5 | 49 | 14.8 | 53 | 16.2 |

問4. 貴社におけるロボットの活用状況について、分野別に該当するもの1つにそれぞれ○をつけてください。

| | | 商品企画/研究開発 | | 製造/生産 | | 出荷・在庫管理・流通 | | 販売/プロモーション | | アフターサービス (保守・顧客対応) | | 人事・労務・経理 | |
|---|--------------------|-----------|------|-------|------|------------|------|------------|------|-----------------------|------|----------|------|
| | | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| 1 | 現在活用あり | 38 | 8.8 | 208 | 46.2 | 40 | 9.4 | 30 | 6.9 | 18 | 4.2 | 5 | 1.2 |
| 2 | 今後の活用を検討中 | 53 | 12.3 | 92 | 20.4 | 62 | 14.6 | 39 | 9.0 | 33 | 7.7 | 15 | 3.5 |
| 3 | 活用は考えられるが、具体的な予定なし | 105 | 24.4 | 69 | 15.3 | 158 | 37.1 | 99 | 22.9 | 108 | 25.2 | 72 | 16.9 |
| 4 | 同部門での活用は考えられない | 168 | 39.0 | 43 | 9.6 | 105 | 24.6 | 193 | 44.7 | 191 | 44.5 | 239 | 56.1 |
| 5 | わからない・不明 | 67 | 15.5 | 38 | 8.4 | 61 | 14.3 | 71 | 16.4 | 79 | 18.4 | 95 | 22.3 |

問5. 貴社における3Dプリンターの活用状況について、分野別に該当するもの1つにそれぞれ○をつけてください。

| | | 商品企画/研究開発 | | 製造/生産 | | 出荷・在庫管理・流通 | | 販売/プロモーション | | アフターサービス (保守・顧客対応) | | 人事・労務・経理 | |
|---|--------------------|-----------|------|-------|------|------------|------|------------|------|-----------------------|------|----------|------|
| | | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| 1 | 現在活用あり | 156 | 44.6 | 72 | 21.6 | 3 | 0.9 | 38 | 11.6 | 2 | 0.6 | 0 | 0.0 |
| 2 | 今後の活用を検討中 | 99 | 28.3 | 94 | 28.1 | 18 | 5.7 | 54 | 16.5 | 18 | 5.5 | 4 | 1.2 |
| 3 | 活用は考えられるが、具体的な予定なし | 60 | 17.1 | 84 | 25.1 | 43 | 13.5 | 85 | 25.9 | 68 | 20.9 | 36 | 11.0 |
| 4 | 同部門での活用は考えられない | 19 | 5.4 | 55 | 16.5 | 188 | 59.1 | 103 | 31.4 | 169 | 51.8 | 220 | 67.5 |
| 5 | わからない・不明 | 16 | 4.6 | 29 | 8.7 | 66 | 20.8 | 48 | 14.6 | 69 | 21.2 | 66 | 20.2 |

問6. 貴社におけるクラウド・コンピューティングの活用状況について、分野別に該当するものをつけてください。

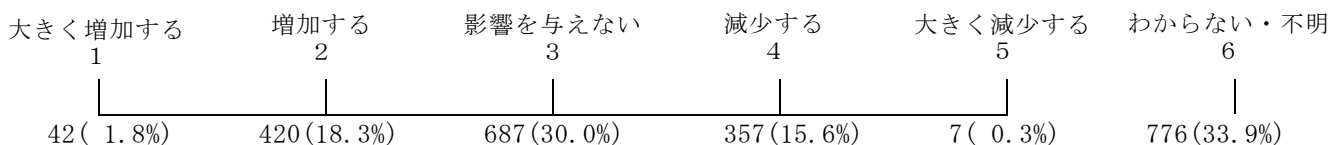
| | 分野 | 商品企画/研究開発 | | 製造/生産 | | 出荷・在庫管理・流通 | | 販売/プロモーション | | アフターサービス (保守・顧客対応) | | 人事・労務・経理 | |
|---|--------------------|-----------|------|-------|------|------------|------|------------|------|-----------------------|------|----------|------|
| | | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| 1 | 現在活用あり | 195 | 18.4 | 193 | 18.3 | 208 | 19.7 | 263 | 24.6 | 211 | 19.7 | 417 | 37.4 |
| 2 | 今後の活用を検討中 | 197 | 18.6 | 185 | 17.5 | 252 | 23.8 | 253 | 23.6 | 236 | 22.0 | 277 | 24.8 |
| 3 | 活用は考えられるが、具体的な予定なし | 279 | 26.3 | 232 | 22.0 | 294 | 27.8 | 293 | 27.4 | 328 | 30.6 | 243 | 21.8 |
| 4 | 同部門での活用は考えられない | 216 | 20.4 | 245 | 23.2 | 162 | 15.3 | 147 | 13.7 | 155 | 14.5 | 97 | 8.7 |
| 5 | わからない・不明 | 173 | 16.3 | 201 | 19.0 | 142 | 13.4 | 114 | 10.7 | 142 | 13.2 | 82 | 7.3 |

問7. 問2～6のいずれかにおいて、「1. 現在活用あり」とご回答いただいた方にお伺いいたします】
 貴社において、問1にて挙げたような新規技術を活用している場合、その成果及び直面している課題について、以下の選択肢から該当する主なものを3つまで○をつけてください。

| 成果（3つまで○） | | （%） | |
|-----------|------------|-----|------|
| 1. | 新規顧客の開拓 | 195 | 23.7 |
| 2. | 新商品の開発 | 250 | 30.4 |
| 3. | コスト削減 | 499 | 60.6 |
| 4. | 労働時間の短縮 | 331 | 40.2 |
| 5. | 働き方の柔軟性向上 | 174 | 21.1 |
| 6. | 不要設備の廃棄・焼却 | 59 | 7.2 |
| 7. | 保守・点検費用の削減 | 188 | 22.8 |
| 8. | その他 | 78 | 9.5 |
| 9. | わからない・不明 | 21 | 2.6 |

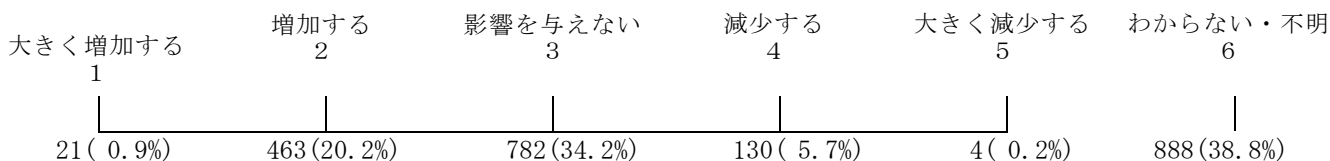
| 課題（3つまで○） | | （%） | |
|-----------|--------------------------------|-----|------|
| 1. | 規制面の整備の遅れ | 66 | 8.1 |
| 2. | 資金の不足 | 108 | 13.3 |
| 3. | 人材の不足 | 363 | 44.8 |
| 4. | ノウハウの不足 | 441 | 54.4 |
| 5. | 先行きの不透明感 | 107 | 13.2 |
| 6. | 既存商品・サービス等の仕様が 新規技術に対応していない | 134 | 16.5 |
| 7. | 特になし | 122 | 15.1 |
| 8. | その他 | 47 | 5.8 |
| 9. | わからない・不明 | 42 | 5.2 |

問8. 貴社において、問1に挙げたような新規技術の活用が、長期的にみて貴社の雇用に及ぼす効果・影響として、最も近い選択肢の番号1つに○をつけてください。



問9. 貴社において、問1に挙げたような新規技術の活用が、貴社の従業員の一人当たり賃金に対して及ぼす効果・影響として、最も近い選択肢の番号1つに○をつけてください。

また、1～5のいずれかに○を付けていただいた理由について、当てはまるものすべてに○をつけてください。



【選択理由（該当するものすべてに○）】

| | | | | | | | |
|-------------------|-------------|-------------------|------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| 1. 収益増加 | 405 (44.1%) | 2. 収益減少 | 47 (5.1%) | 3. 非正規社員比率の低下 | 98 (10.7%) | 4. 非正規社員比率の上昇 | 66 (7.2%) |
| 5. 高スキル（技能）労働者の増加 | 256 (27.9%) | 6. 高スキル（技能）労働者の減少 | 99 (10.8%) | 7. その他 | 207 (22.5%) | 8. わからない・不明 | 297 (22.5%) |

問 10. 貴社において問 1 に挙げたような新規技術の活用検討を進める上で、貴社の人材確保・育成方針として、該当するものすべてに○をつけてください。

| 人材確保・育成方針 | とっている方針 (該当するものすべて○) |
|------------------------|-------------------------|
| 1. 社内人員に対する教育訓練 | 1202 (53.0%) |
| 2. 技術適性のある外部人材の採用 | 759 (33.5%) |
| 3. 技能向上者に対して特別報酬などを与える | 244 (10.8%) |
| 4. 外注 | 719 (31.7%) |
| 5. その他 | 33 (1.5%) |
| 6. 特になし | 324 (14.3%) |
| 7. わからない・不明 | 391 (17.2%) |

問 11. 貴社における従業員満足度を向上させるために実施されている取り組みとして、該当するものすべてに○をつけてください。

| 従業員満足度を向上させるための取組 | 実施している取組 (該当するものすべて○) |
|--|--------------------------|
| 1. 兼業・副業の促進 | 54 (2.4%) |
| 2. テレワークの推進 | 133 (5.9%) |
| 3. 多様な働き方の推進 (上記 1、2 以外) (子育て離職後の女性の再雇用等) | 864 (38.2%) |
| 4. 長時間労働の是正 | 1442 (63.7%) |
| 5. 教育訓練休暇制度の普及 | 354 (15.6%) |
| 6. その他 | 200 (8.8%) |
| 7. わからない・不明 | 350 (15.5%) |

2. 企業経営やマネジメント、ICT投資への取組姿勢などについてお伺いします

問 12. 貴社において、2013 年 4 月以降、新しいまたは大幅に改善した商品・サービスの市場への投入を実施されましたか。当てはまる回答一つに○をつけてください。

| 選択肢 (一つだけ○) | 1. 実施している 713 (31.2%) | 2. 実施していないが検討中 191 (8.4%) | 3. 実施していない 1177 (51.6%) | 4. わからない・不明 201 (8.8%) |
|----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
|----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|

※「新しいまたは大幅に改善した商品・サービス」とは、機能・性能・技術仕様・使いやすさ・原材料・構成要素・中身のソフトウェア・サブシステム・提供方法 (サービスの場合のみ) について新しくしたものに加え、これらについて既存のものを大幅に改善したものを指します。また、既存の知識や技術の組み合わせや、新しい用途への転用も含まれます。

(新しい商品の転売、単なる外見だけの変更、季節ごとの変更、ルーチン化されたアップデート等は含まれません)

問 1 3. 貴社で新しいまたは大幅に改善した商品・サービスを市場に投入する場合、主にどの部署で決定されることになっていきますか。最も当てはまる回答一つに〇をつけてください。

| | | |
|--------------------|------------------------------------|--------------|
| 選択肢 (一つだけ 〇) | 1. 研究開発部署で決定する (事業開発関係の部署を含む) | 85 (3.7%) |
| | 2. 販売・マーケティング関連部署で決定する | 170 (7.5%) |
| | 3. 研究開発部署と販売・マーケティング関連部署で合議のうえ決定する | 236 (10.4%) |
| | 4. 経営層が決定する | 1434 (62.9%) |
| | 5. 1~4.に該当しない部署が決定する | 65 (2.9%) |
| | 6. わからない・不明 | 289 (12.7%) |

問 1 4. 貴社にとって新しい商品・サービスを市場に導入する際の基本的な体制について、2013 年 4 月以降において最も多い取り組みとして、最もよく当てはまる回答一つに〇をつけてください。

| | | |
|----------------|-------------------|--------------|
| 選択肢 (一つだけ〇) | 1. 自社単独での取り組み | 1056 (46.4%) |
| | 2. 同業他社との共同での取り組み | 249 (10.9%) |
| | 3. 異業種を含む共同での取り組み | 278 (12.2%) |
| | 4. 他社への委託や買収 | 104 (4.6%) |
| | 5. その他 | 105 (4.6%) |
| | 6. わからない・不明 | 485 (21.3%) |

問 1 5. 貴社で研究開発投資を行う場合の決定権についてお伺いします。最もよく当てはまる回答一つに〇をつけてください。

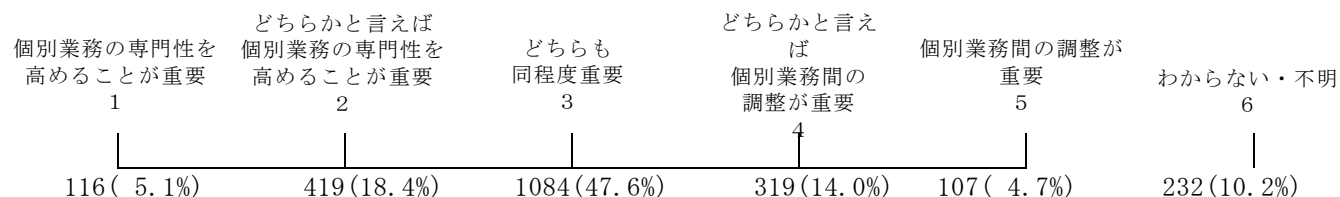
※研究開発投資の金額は、研究のために要した、人件費、原材料費、有形固定資産の購入費、無形固定資産の購入費、リース契約に基づいて支払った金額、その他の経費 (図書費、光熱水道費、消耗品等) の総額を指します。

| | | |
|----------------|------------------------------------|--------------|
| 選択肢 (一つだけ〇) | 1. 上限金額以内であれば、研究開発を実施する部署で決定する | 210 (9.2%) |
| | 2. 上限金額以内であれば、研究開発を実施する部署でほとんど決定する | 317 (13.9%) |
| | 3. 一律に経営層あるいは経費管理部門にて決定する | 1377 (60.5%) |
| | 4. わからない・不明 | 371 (16.3%) |

問 1 6. 貴社で、他の部署との合併や部署の再編といった組織変更にかかる意思決定について、最もよくあてはまる回答一つに〇をつけてください。

| | | |
|----------------|--|--------------|
| 選択肢 (一つだけ〇) | 1. 組織変更にかかる部署のみで決定できる | 34 (1.5%) |
| | 2. 組織変更にかかる部署と経営層や企画・人事・経費管理部門等の他部署と合議の上で決定できる | 606 (26.5%) |
| | 3. 経営層あるいは企画・人事・経費管理部門等の他部署が決定する | 1398 (61.0%) |
| | 4. その他 | 49 (2.1%) |
| | 5. わからない・不明 | 203 (8.9%) |

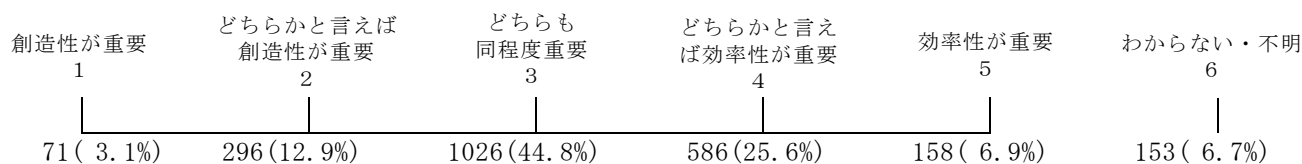
問 1 7. 貴社の事業運営において、「個別業務の専門性を高めること」と「個別業務間の調整を行うこと」のどちらのほうが重要視されていますか。最もよくあてはまる回答一つに〇をつけてください。



※「個別業務の専門化」とは、専門知識を必要とする業務の高度な分業化などを意味します。

※「個別業務間の調整」とは、業務の整合的な実施のための部門間の円滑な意思疎通などを意味します。

問18. 貴社の事業運営において、「従業員が創造性を発揮すること」と「業務を効率的に遂行すること」のどちらのほうが重要視されていますか。最もよくあてはまる回答一つに○をつけてください。



※「創造性」とは、従業員の自発的な取り組みや創意工夫などを意味します。

※「効率性」とは、マニュアル等で業務を標準化することにより業務効率を向上させるなどを意味します。

問19. 貴社では、企業価値向上のため、経営方針および経営計画の中にICT活用に関する方針を含めていたり、経営計画にあわせたICT中期計画を策定したりしていますか。最もよく当てはまる回答一つに○をつけてください。

※ICTとは、情報処理や通信に関連する技術、産業、設備、サービスなどの総称を意味します。

| ICT活用に関する状況 | あり | なし | わからない・不明 |
|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| 1. 経営方針・経営計画の中におけるICT活用の方針の記載 | 463 (20.3%) | 1322 (58.0%) | 493 (21.6%) |
| 2. ICT中期計画の策定 | 354 (15.6%) | 1410 (62.2%) | 502 (22.2%) |

上記で1. または2. に○をつけた方は、ICT活用方針を設定されてから、どの程度の期間が経過していますか。最もよく当てはまる回答一つに○をつけてください。

| 選択肢 (ひとつだけ○) | 1. 1年未満 118 (22.7%) | 2. 1年以上2年未満 112 (21.5%) | 3. 2年以上3年未満 100 (19.2%) |
|-----------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | 4. 3年以上4年未満 35 (6.7%) | 5. 4年以上 121 (23.3%) | 6. わからない・不明 34 (6.5%) |

問20. ICT専門の統括責任者に関する貴社のスタンスとして当てはまる回答にそれぞれ一つづつ○をつけてください。

※ICT専門の統括責任者の呼称は企業において様々であるが、CDO (チーフ・データ・オフィサー、Chief Data Officer) やCIO (最高情報責任者、Chief Information Officer) などが含まれます。

【現状】

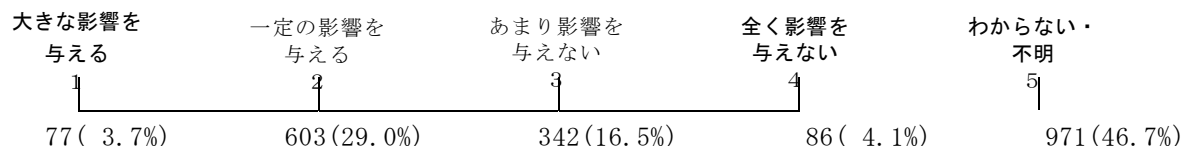
| 選択肢 (ひとつだけ○) | 1. ICT専門の統括責任者を備えている 332 (14.6%) | 2. ICT専門の統括責任者は備えていない 1587 (69.8%) | 3. わからない・不明 356 (15.6%) |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|

上記で2. に○をつけた方は、今後の先行き (1~3年後) についてご回答ください。

【先行き (1~3年後)】

| 選択肢 (ひとつだけ○) | 1. ICT専門の統括責任者を設置する 93 (5.9%) | 2. ICT専門の統括責任者は設置しない 734 (46.6%) | 3. わからない・不明 747 (47.5%) |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|

【ICT専門の統括責任者の意見が経営に係る意思決定に関する影響度】



6. 貴社の基本情報についてお伺いします

問2 1. 貴社の2015年度末時点（2015年4月～2016年3月期決算。不明の場合は現時点）の常時従業者数をご記入下さい（下表の該当欄について、正確な数値が不明の場合、概算値でご記入ください）。

| |
|-----------|
| 平均 |
| 1319.42 名 |

※常時従業者数は、アルバイト・パート社員、派遣社員等、正社員・正職員ではないものの、事業運営のために貴社が雇用しているすべての従業員を含めてご回答ください。

※常時従業者は、期間の定めなく雇用されている者、もしくは、一定の期間（もしくは日々）雇用されるものであって、その雇用期間が反復継続されて、事実上、期間の定めなく雇用されている者と同等であると認められる者を指します。

問2 2. 貴社が2015年度末時点（2015年4月～2016年3月期決算。不明の場合は現時点）で雇用されている常時従業者の平均年齢について、該当するものを1つに○をつけてください。

| | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1. 30歳未満 34(1.6%) | 2. 30歳以上40歳未満 751(35.3%) | 3. 40歳以上50歳未満 1163(54.7%) | 4. 50歳以上60歳未満 88(4.1%) |
| 5. 60歳以上70歳未満 11(0.5%) | 6. 70歳以上 6(0.2%) | わからない・不明 73(3.4%) | |

問2 3. 貴社が2015年度末時点（2015年4月～2016年3月期決算。不明の場合は現時点）で雇用されている常時従業者に占める非正規労働者（正社員・正職員以外）の比率について、最も近いものを1つに○をつけてください。

| | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1. 10%未満 1022(48.1%) | 2. 10%以上20%未満 410(19.3%) | 3. 20%以上30%未満 213(10.0%) | 4. 30%以上40%未満 96(4.5%) |
| 5. 40%以上50%未満 76(3.6%) | 6. 50%以上60%未満 56(2.6%) | 7. 60%以上70%未満 44(2.1%) | 8. 70%以上 110(5.2%) |
| 9. わからない・不明 96(4.5%) | | | |

問2 4. 貴社の2015年度末時点（2015年4月～2016年3月期決算。不明の場合は現時点）における社外取締役の人数について、該当するものを1つに○をつけてください。

| | | | |
|-----------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|
| 1. 1名 395(18.6%) | 2. 2名 361(17.0%) | 3. 3名 182(8.6%) | 4. 4名 60(2.8%) |
| 5. 5名 42(2.0%) | 6. 6名 17(0.8%) | 7. 7名以上 20(0.8%) | |
| 8. 社外取締役はいない 1002(47.2%) | | 9. わからない・不明 42(2.0%) | |