

RIETI Policy Discussion Paper Series 18-P-019

# 日本の第4次産業革命におけるIT, IoT, ビッグデータ, AI等 デジタル技術の普及動向

木本 裕司 トーヨーカネツソリューションズ株式会社

> **澤谷 由里子** 名古屋商科大学

**齋藤 奈保** 一般財団法人国際 IT 財団

> 岩本 晃一 経済産業研究所

> 田上 悠太 統計数理研究所

井上 雄介 東京大学



#### 日本の第4次産業革命におけるIT, IoT, ビッグデータ, AI 等デジタル技術の普及動向1

木本 裕司 (トーヨーカネツソリューションズ株式会社エグゼクテイブ・フェロー)

澤谷 由里子(名古屋商科大学大学院マネジメント研究科ビジネススクール教授)

齋藤 奈保 (一般財団法人国際 IT 財団(IFIT)事務局長)

岩本 晃一(経済産業研究所上席研究員(特任)/日本生産性本部)

田上 悠太(統計数理研究所)

井上 雄介(東京大学大学院経済学研究科)

#### 要旨

我が国の第4次産業革命におけるIT、IoT、ビッグデータ、AI等デジタル技術の普及動向について、定期的な基礎データの整備がなされることとなれば、政策当局、研究機関、民間企業等、多くの関係者にとって有益であろう。その基礎データは、将来にわたって各機関から引用し続けられ、かつ日本の動向を世界に向けて発信することが可能である。本稿は、そうした全般的かつ俯瞰的な動向を対外的に説明できる科学的かつ基礎的な初のアンケート調査データであり、かつ、当該データに基づき、初めて数理的な分析を行ったものである。

本稿は、第Ⅲ章において、調査の制度設計について解説している。第Ⅲ章は、調査の単純な結果を挙げた。第Ⅳ章は、各参加者による分析結果である。①大企業では組織改善や新規開発を通じて IoT 活用に取り組むが、中小・小規模企業ではその余力がない。既存事業への導入が IoT 普及の鍵である。②IoT サービスの導入及び提供には業種別・企業規模別に格差が拡大しており、「どのように自社に適した技術を取り入れていくのか」が各企業にとって、最大の課題となっている。③IoT の取組に関して業種によって差異があり、製造業では生産性向上、金融・保険業及び情報通信業では新価値創造が重視されていた。④ドイツのフラウンホーファー研究所が行っている同様の調査と比較すれば、日本におけるデジタル技術の普及度は低い。第V章は今後の課題や提言である。今後、当初の目的どおり、2年前後の間隔で定点観測として調査が継続されれば、我が国において、全般的かつ俯瞰的な動向を時間的な変化を伴った「動的な把握」が可能となる。

キーワード: IoT、AI、ビッグデータ、インダストリー4.0、第 4 次産業革命、Society5.0 JEL classification: J00, M10, M11, M12, O30

RIETI ポリシー・ディスカッション・ペーパーは、RIETI の研究に関連して作成され、政策をめぐる議論にタイムリーに貢献することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び(独)経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

¹この論文は、RIETIにおけるプロジェクト「IoTによる生産性革命」の研究成果である。本稿の分析に当たっては、RIETIが実施した平成29年度「我が国の企業のIoTに関する調査」を利用した。また、本稿の原案に対して、長岡貞男教授(東京経済大学)RIETIファカルティフェロー/プログラムディレクター、経済産業省職員ならびに経済産業研究所ポリシー・ディスカッション・ペーパー検討会の方々から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して、感謝の意を表したい。

日本の第4次産業革命におけるIT、IoT、ビッグデータ、AI等デジタル技術の普及動向

木本 裕司 (トーヨーカネツソリューションズ株式会社エグゼクテイブ・フェロー)

澤谷 由里子(名古屋商科大学大学院マネジメント研究科ビジネススクール教授)

齋藤 奈保 (一般財団法人国際 IT 財団(IFIT)事務局長)

岩本 晃一(経済産業研究所上席研究員(特任)/日本生産性本部)

田上 悠太(統計数理研究所)

井上 雄介 (東京大学大学院経済学研究科)

#### 目 次

第 I 章 はじめに

第Ⅱ章 アンケート調査の制度設計

第Ⅲ章 調査結果

#### 第Ⅳ章 結果の分析

- 1 政策支援及び制度論
- 2 IoT活用の発展段階と成熟度に関する分析
- 3 中小・小規模企業における IoT 導入の課題
- 4 日独比較

第Ⅴ章 おわりに

#### 参考文献

付録 I. 質問票

付録 Ⅱ. 調査結果検討

付録 Ⅲ. 集計結果

付録 Ⅳ. インタビュー概要

付録 V. TDB 業種分類について

#### 第 I 章 はじめに

議を行ってきた。

2013 年 4 月、ドイツでは、「インダストリー4.0 (industrie4.0) 構想」Working Group(2013) が発表され、2014 年 3 月、米国では、インダストリアル・インターネット・コンソーシアム (Industrial Internet Consortium; IIC)が発足した。日本では、それにやや遅れ、2015 年 5 月、「ロボット革命イニシアティブ協議会 (RRI; Robot Revolution Initiative)」が発足したが、今では日本は独米に遜色ない水準にまで達している。

だが、そういった日本の動きの中で、唯一、日本が独米と決定的に違う点がある。それは大部分の日本人の関心は、新しい技術動向や新しいビジネスモデルにあることである。一方、独米では、技術やビジネスの分野以外に、多くの社会科学者が参入し、社会現象を科学的に分析し、科学として情報発信しようとする専門家集団の層の厚さがある。一方、日本では第4次産業革命を社会科学的に調査分析しようとする専門家はほとんどいない。

独米では、自国の第4次産業革命の全般的かつ俯瞰的な動向を対外的に説明できる科学的かつ基礎的なアンケート調査データが存在しているにも関わらず、日本ではそのような基礎的なデータが存在しない、と思ったことが、今回の調査研究の出発点である。本調査研究を遂行するに当たって、以下のメンバーによる研究会を設置し、2016年3月4日に第1回目を開催して以来、2018年3月末までの2年の間に計約20回以上の審

木本裕司(トーヨーカネツソリューションズ株式会社エグゼクテイブ・フェロー)

澤谷由里子(名古屋商科大学大学院マネジメント研究科ビジネススクール教授)

齋藤奈保(一般財団法人国際 IT 財団(IFIT)事務局長)

岩本晃一(経済産業研究所上席研究員);プロジェクトリーダー

田上悠太(経済産業研究所リサーチアシスタント/統計数理研究所)

井上雄介(経済産業研究所リサーチアシスタント/東京大学大学院経済学研究科) \*田上・井上は2017年度から参加

同研究会では、2016年の1年間をかけて、独米などの他国のアンケート調査について、調べてきた。その概要を以下に記す。

ドイツでは、インダストリー4.0 構想が発表された直後に、PwC(2014)が発表された。 2016 年 11 月にミュンヘンで開催された 3 日間に渡る日米独中が参加する国際カンファレンス「The Digitral Transformation of Manufacturing Industries: Revolution or Evolution?」 (主催 Munchener Kreis and acatech) において発表されたドイツ科学工学アカデミーの Henning Kagermann,et.(2016)や McKinsey&Company(2016)がある。また、フラウンホーファー研究所では、2014 年、2016 年と既に 2 年おきの定点観測を実施している

(Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO(2016))。また、ミッテルヘッセン工科大学では、中小企業を対象とする調査を Prof Dr Gerrit Sames(2015)が発表している。2017 年 3 月、ドイツ連邦政府経済エネルギー省が大学等に委託し、2 年かけて世界199 人の専門家にインタビューして大規模な調査を行ってまとめた傑出のレポートGerman Federal Ministry for Economic Affairs and Energy(2017)が発表された。ドイツ人の関心は、国内だけにとどまらず、世界に関心対象が向いている顕著な例である。世界を調査対象として長年に渡って定点観測している調査の代表例は、IBMInstitute(2015)である。一方、日本では、情報通信白書やものづくり白書によって調査が行われているが、政策に反映させるために課題を浮き彫りにするものであり、特定の課題に焦点を絞った単発の調査の色彩が濃い。

もし、現在注目を集めている我が国の第4次産業革命におけるIT、IoT、ビッグデータ、AI等デジタル技術の普及動向について、定期的な基礎データの整備がなされることとなれば、政策当局、研究機関、民間企業等、多くの関係者にとって有益であろう。工業統計などを見ればわかるように、産業分野の基礎的な統計が、政策当局、研究機関、民間企業等において貴重な基礎的データとして使われている。その基礎データは、将来にわたって各機関から引用し続けられる。しかも日本の動向を世界に向けて発信することも可能になる。これは、独立行政法人である経済産業研究所の大切な役割である(経済産業研究所第4期中期計画参照)。

同研究会では、過去の調査内容を詳しく把握するため、実際に調査に当たった担当者に研究会に来て説明してもらったり、ドイツのフラウンホーファー研究所やミッテルへッセン工科大学を訪問した。研究会で議論を進めるうちに、回答して下さった企業に対して調査結果をフィードバックしようとの構想も固まった。ドイツのフラウンホーファー研究所との間では、日独比較のために、調査結果を情報交換することも合意された。本稿は、第Ⅱ章において、調査の制度設計について解説している。第Ⅲ章は、調査の単純な結果を挙げた。第Ⅳ章が本稿のメインであり、研究会の各参加者による分析結果である。最後の第Ⅴ章に今後の課題や提言などを述べている。

#### 第Ⅱ章 アンケート調査の制度設計

#### 1 標本設計

IoT は全産業の産業構造の変革、生産性の向上に資すると考えられており、我が国の全ての民営事業所と国及び地方公共団体を対象とした調査を実施することを本調査では当初目指した。すなわち全国の 592 万 7 千事業所(平成 26 年度経済センサス確報)を母集団とする標本調査を実施することとした。ただし、企業の本社と支社など複数の事業所を有する場合でも経営は法人単位で意思決定されると考えられるため、実際の調査は事業所単位ではなく、法人単位で実施した。

具体的には、東京証券取引所第一部、第二部に上場する企業3,671 社、中規模企業5,923 社、都道府県・政令指定都市・中核市115 団体、独立行政法人(国・地方)・国立大学法人・公立大学法人291 団体、合計 約10,000 社・団体にアンケートを発出した。

中規模企業は、アンケート調査委託先の帝国データバンクの有するデータベースの全国の中堅企業の地域別、産業別の企業数の割合を参考にした二段階層別抽出で調査票送付先を選定した。詳細は、本稿の付録IIで説明する。

#### 2 質問票

以上約 10,000 社・団体に 2017 年 8 月 19 日に調査票、質問票を郵送し、10 月までの間に調査票を郵便での返送によって回収するか、質問票に記載したアンケートの web ページの URL からオンラインでの回答を得て集計した。

本調査は、我が国産業が IoT をどのように事業戦略に活かしているか、IoT の導入が労働 生産性や雇用にどのような影響を及ぼすのかをアンケート調査によって明らかにする。事業戦 略等にどのように IoT が関わっているかの観点からは、日本の事業所が IoT に関してどの程 度の成熟度に達しているのかの評価も可能となることを目指した。

そのため、質問事項は(1) IoT への取り組み方 5 問、(2) 社内体制の整備 3 問、(3) 情報 収集体制 2 問、(4) IoT 投資 6 問、(5) 事業再編・組織 2 問、(6) 雇用・労働 3 問、(7) イノ ベーション 11 問の合計 32 問について、択一式、記述式での回答を求めている。(付録 I)

#### 3 インタビュー

アンケート調査で回答を得られた企業・団体のうち、インタビューに応じることができると回答 した企業・団体から 10 社・団体を選定し、個別のインタビューを実施した。

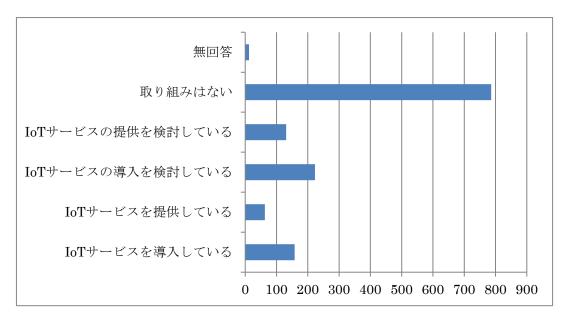
アンケートによる我が国産業への IoT 導入の全体像と、インタビューによる個々の事例の掘り下げによる具体像の双方を同時に描くことによって、現時点での我が国の IoT 導入状況を立

体的に描き出すことを試みた。インタビュー先は、首都圏 6 社、関西 2 社・団体、中京圏 2 社・団体と地域的な広がりを持たせた。ただし、3大都市圏に留まっているため、今後は更に地方の動向などをきめ細かく拾い上げていくことも期待される。

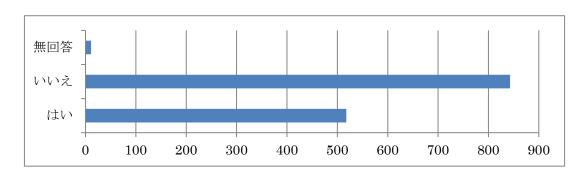
#### 第Ⅲ章 調査結果

#### 1 アンケート調査

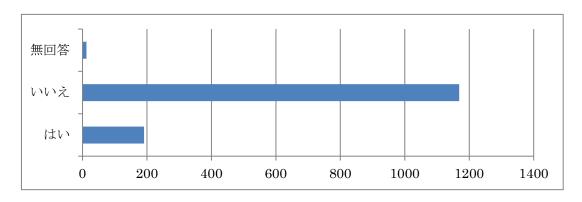
2017 年 10 月までに、郵送、FAX、電子メール、web 回答で回収できた回答は合計 1,372 件となった。このうち、白紙回答などを除いた有効回答 1,361 件について分析を 行った。回答率は約 13.6%であり、我が国の全法人事業所 592 万 7 千事業所(平成 26 年度経済センサス確報)の約 0.023%に相当する。各質問項目への回答の単純集計結果 は以下の通りとなった。それぞれの図表の実数は付録Ⅲを参照のこと。



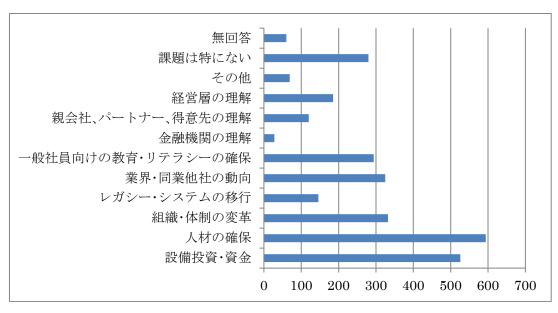
(図表Ⅲ-1-1 Q1 IoT への取組状況)



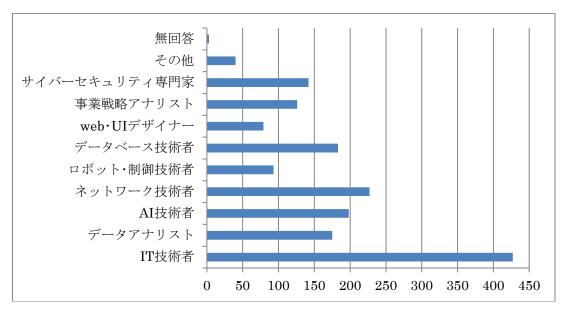
(図表Ⅲ-1-2 Q2 組織幹部が経営上の重要事項を審議する場での IoT の話題有無)



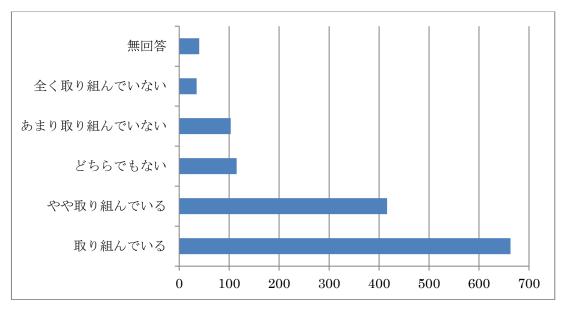
(図表Ⅲ-1-3 Q3 経営方針に IoT に関する記載有無)



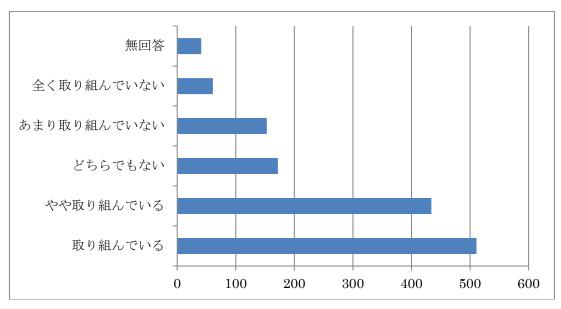
(図表Ⅲ-1-4 Q4.a IoT の導入、活用上の課題)



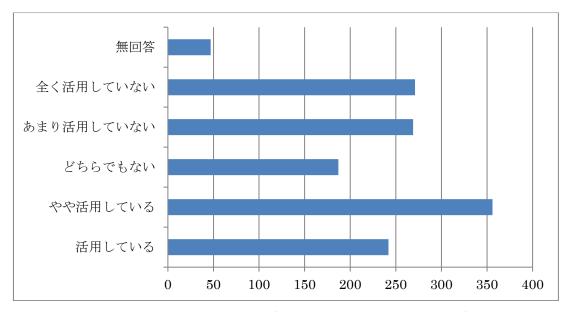
(図表Ⅲ-1-5 Q4.b 確保が課題となっている人材)



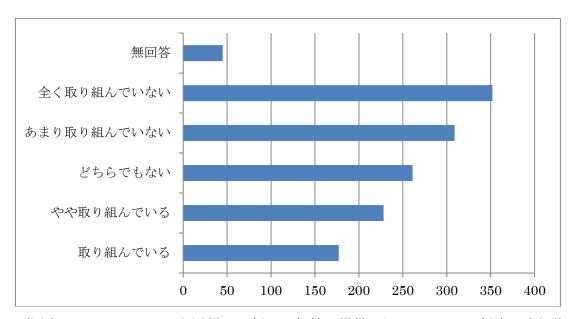
(図表III-1-6 Q5 ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減の取組状況)



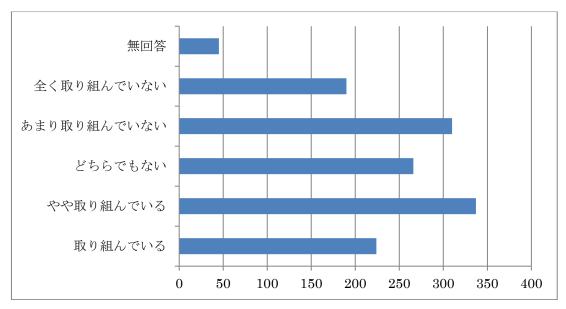
(図表Ⅲ-1-7 Q6 生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化の取組状況)



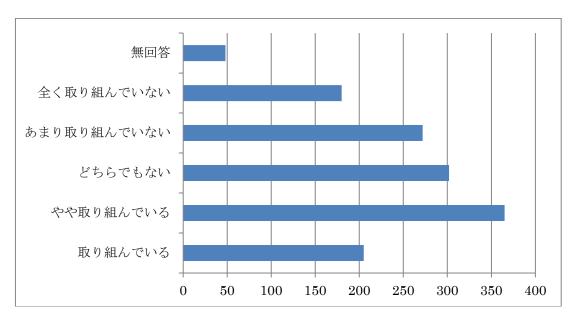
(図表Ⅲ-1-8 Q7 IT/IoT の活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用状況)



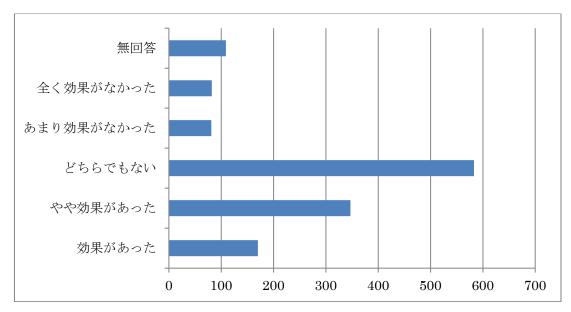
(図表Ⅲ-1-9 Q8 IT/IoT を活用して新しい価値の提供・イノベーション創造の取組状況)



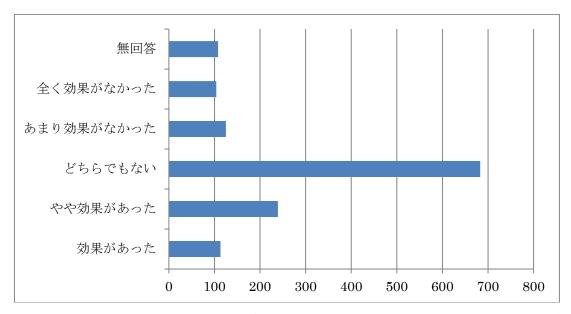
(図表Ⅲ-1-10 Q9 新しい価値の提供・イノベーション創出の為の人材育成の取組状況)



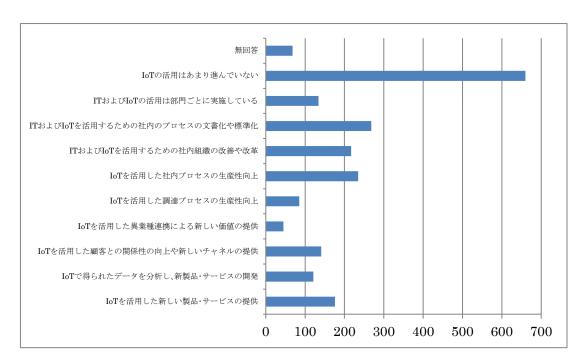
(図表Ⅲ-1-11 Q10 新しい価値の提供・イノベーション創出の為の組織改革の取組状況)



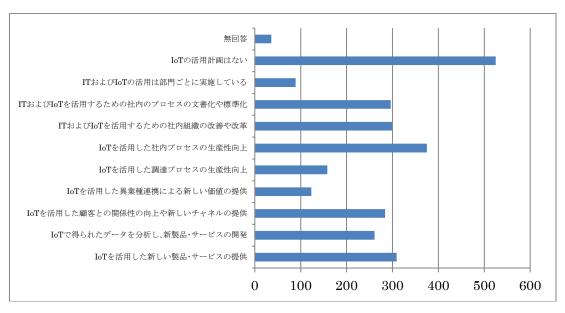
(図表Ⅲ-1-12 Q11 IT/IoT の活用によりコスト削減の効果有無)



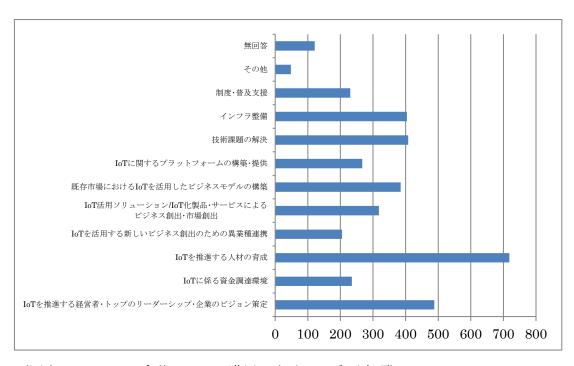
(図表Ⅲ-1-13 Q12 IT/IoT の活用で新しい価値の提供・イノベーション創出の効果有無)



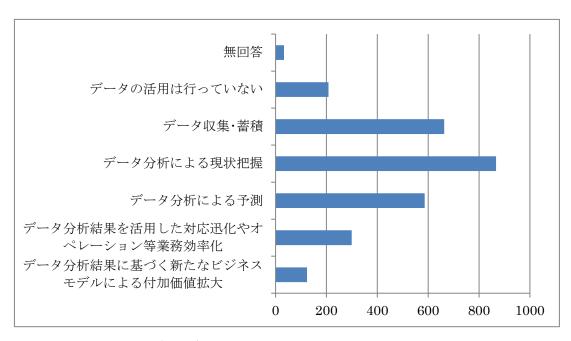
(図表Ⅲ-1-14 Q13 現在の IT/IoT の活用内容)



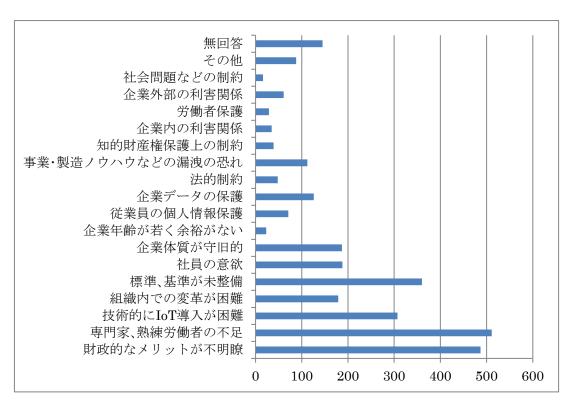
(図表Ⅲ-1-15 Q14 今後の IT/IoT の活用予定の内容)



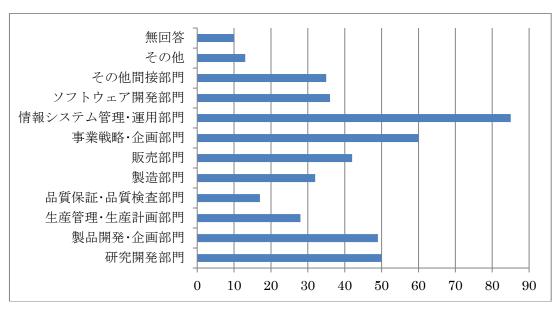
(図表Ⅲ-1-16 Q15 今後の IoT の進展に向けての重要事項)



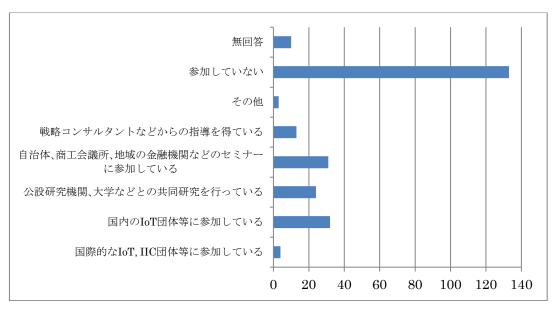
(図表Ⅲ-1-17 Q16 現在のデータの活用状況)



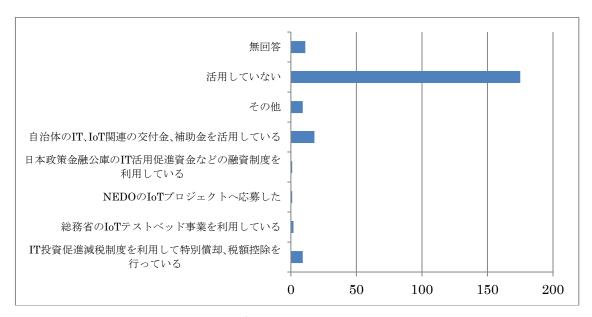
(図表Ⅲ-1-18 Q17 既存製品・サービスに IoT を導入する上での障害)



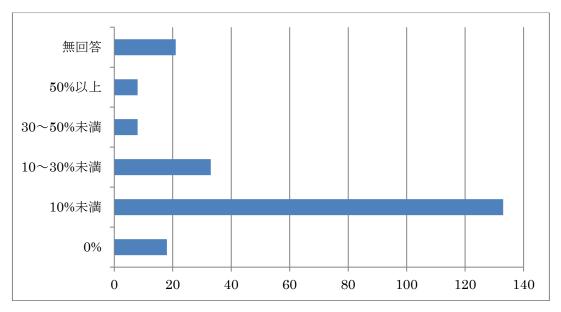
(図表Ⅲ-1-19 Q18 社内の IoT に取り組む部門)



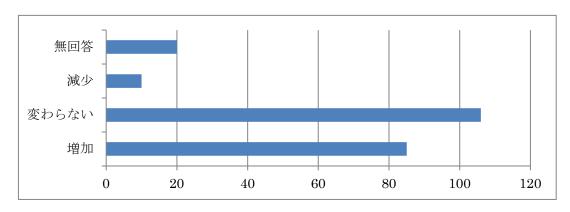
(図表Ⅲ-1-20 Q19 IoT 関連団体への参加状況)



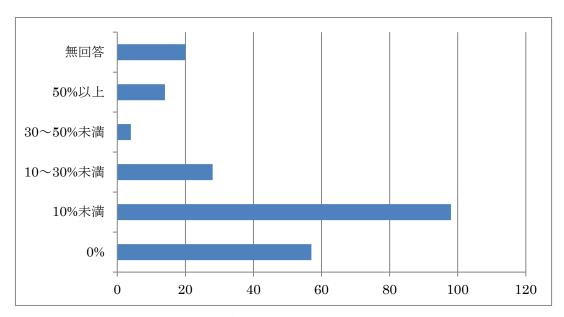
(図表Ⅲ-1-21 Q20 IoT 進展の為の補助金等の活用状況)



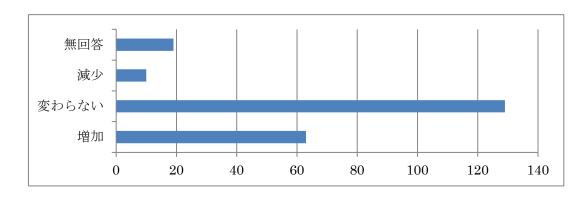
(図表Ⅲ-1-22 Q21.a 設備投資のうち、IoT 関連の設備投資額の割合)



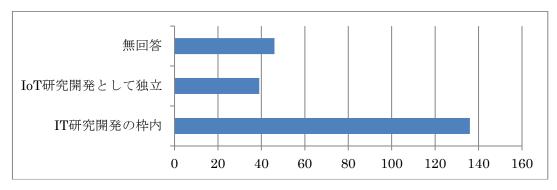
(図表Ⅲ-1-23 Q21.b 昨年に比べて設備投資割合の増減傾向)



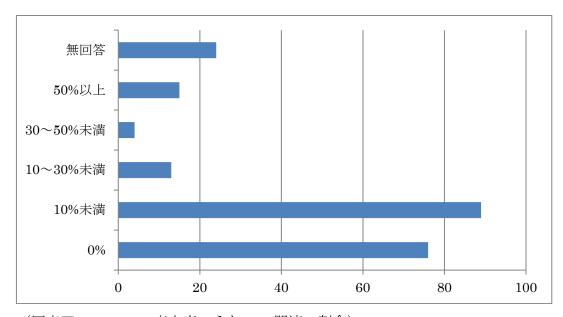
(図表Ⅲ-1-24 Q22.a 研究開発投資のうち、IoT 関連研究開発費の割合)



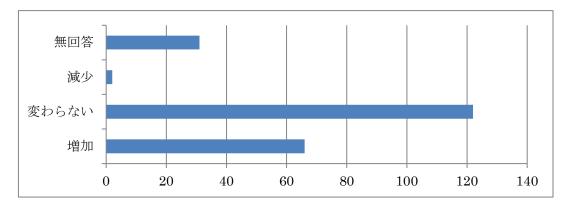
(図表Ⅲ-1-25 Q22.b 昨年に比べて研究開発投資割合の増減傾向)



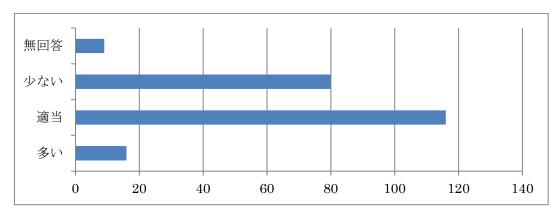
(図表Ⅲ-1-26 Q23 IoT 関連の研究開発は、IT 研究開発の一環か独立か)



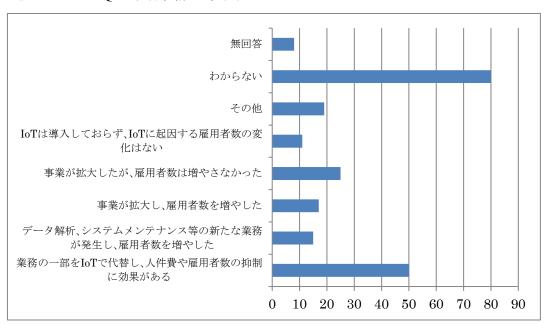
(図表Ⅲ-1-27 Q24.a 売上高のうち、IoT 関連の割合)



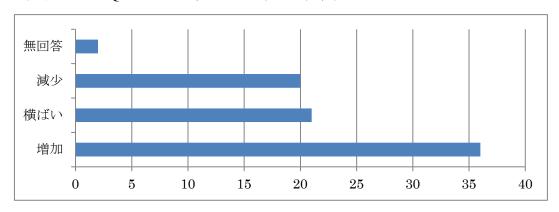
(図表Ⅲ-1-28 Q24.b 昨年に比べて IoT 関連の売上高全体に対する割合の増減傾向)



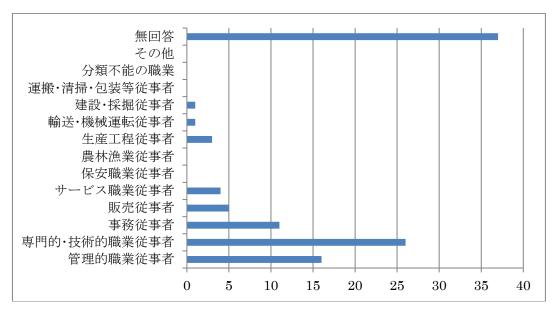
(図表Ⅲ-1-29 Q25 従業員数の状況)



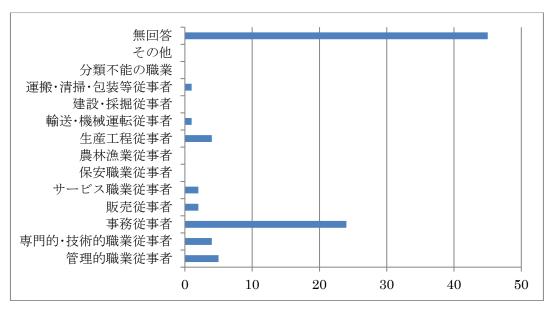
(図表Ⅲ-1-30 Q26.a IoT の導入による雇用の変化)



(図表Ⅲ-1-31 Q26.b IoT の導入に起因する業務量の変化の増減傾向)



(図表Ⅲ-1-32 Q26.c-1 IoT の導入に伴い、雇用者数の増加した職種)



(図表Ⅲ-1-33 IoT の導入に伴い、雇用者数の減少した職種)

#### 2 インタビュー調査

図表 III-2-1 の各社を研究会メンバーで分担してインタビューを行った。

会社・組織名	業種	所在地	規模	取材者
2.1. 新日鐵住金株式会社	製造業	東京都	上場	岩本
2.2. 株式会社ローソン	小売業	東京都	上場	澤谷、齋藤
2.3. 三井物産エレクトロニクス株式会社	卸売業	東京都	三井物産 100% 子会社	澤谷、齋藤、木本
2.4. 株式会社コーセ	製造業	東京都	上場	澤谷、齋藤
2.5. 株式会社アダストリア	小売業	東京都	上場	岩本
2.6. 株式会社レオパ レス 21	不動産業	東京都	上場	TDB <sup>1</sup>
2.7. 株式会社島津製作所	製造業	京都府 2	上場	澤谷、木本
2.8. 奈良県産業振興総合センター	地方行政	奈良県	_	澤谷、木本
2.9. 株式会社テクニカルパートナー	情報サービス	長野県	中小企業	木本
2.10. 国立大学法人静 岡大学	教育	静岡県	_	井上

(図表Ⅲ-2-1 インタビュー先一覧)

インタビュー結果の概要は付録IVを参照のこと。各社とも多忙な中でインタビューに応じて

<sup>1</sup> レオパレス 21 については、研究会メンバーのスケジュール調整不調につき、アンケート調査受託先の帝国データバンク株式会社によるインタビューを実施し、インタビュー録音のテープ起こし原稿を元にメンバーが取りまとめた。

<sup>2</sup> インタビューは同社東京支社にて実施

いただいたことから、日本の平均像よりは IoT に関して、より積極的に取り組んでいる企業の声となっていると思われる。

IoT に取り組むことで、製造業はサービスで収益をあげる方向を志向する一方で、商社はデバイス販売から、自前の製品、サービスの供給の方向へ向かう事例が得られた。また、現在の事業の高付加価値化、省力化などを IoT で実現していこうという取組も多く見受けられた。公的な IoT 振興策を活用して物流の効率化を実現している事例がある一方で、現在の公的な振興策が省庁によって整合性が取れていなかったり、十分認知されていないと思われる意見も述べられた。また、大手企業ばかりでなく技術志向の中小企業であっても、これまで培ってきた IT の知見を活用して IoT ビジネスに果敢に挑んでいる事例も得られた。

#### 第Ⅳ章 結果の分析

#### 1 政策支援及び制度論

2015 年 6 月に経済財政諮問会議と産業競争力会議の合同会議で決定された「『日本再興 戦略』改定 2015」において政府は、従来の日本再興戦略で掲げてきた「ロボット新戦略」を超 えて、IoT、ビッグデータ、人工知能時代が到来し、「第四次産業革命」が進みつつあるという 認識を示した。これが、IoT に関して言及し、IoT を政府の主たる政策課題として捉えた、最初 期の高次の政府文書であると思われる。

続いて、同年 12 月に閣議決定された政府の第 5 期科学技術基本計画は、「超スマート社会」"Society 5.0"の実現を目指して IoT を活用した共通プラットフォームの構築や様々な IoT 関連技術開発を推進することを謳い、経済政策、科学技術政策の両面から IoT を強力に推進していくことが決定された。

この前年の2014年4月に安倍総理大臣がドイツ、ベルリンを訪問し、ドイツのインダストリー4.0 への取組を目の当たりにした。翌2015年3月にメルケル独連邦首相が訪日し、製造業分野でのIoT・インダストリー4.0 についての日独協力が合意され、さらに翌2016年からは政府間でのIoT・インダストリー4.0 に関する定期局長級対話が行われている。

2014 年 8 月に開かれた経済産業審議会総会では、「IT やロボットの活用」が論じられ、まだ、IoT やインダストリー4.0 は意識されていなかった。しかし、この年を境に我が国では急速にIoT への関心が高まった。ドイツのインダストリー4.0 が注目された 2014 年からわずか 1 年で政府の主要政策イシューとなり、様々な施策が講じられている。

立法府では、2015 年 2 月の第 189 回国会の参議院予算委員会において、当時の民進党の参議院議員が国土交通省の補正予算、中小企業予算、総務省の携帯電話政策について IoT の観点から質し、安倍総理大臣がビッグデータ、IoT、AI によって産業構造を変革し、経済成長へとつなげていくという答弁を行なっているのが、記録の上では最初の国会における IoT に関する質疑である。

経済産業省は 2016年1月に「第四次産業革命に向けた横断的制度研究会」、2016年10月に「第四次産業革命を視野に入れた知財システムのあり方に関する検討会」、2016年11月に「第四次産業革命クリエイティブ研究会」、2017年1月に「第四次産業革命に向けた競争政策の在り方に関する研究会」、2017年4月に「第四次産業革命スキル習得講座認定制度(仮称)」に関する検討会を立て続けに立ち上げ、IoT、AI、ビッグデータを意識した政策立案に取り掛かった。

その一つが、産業界における 2015 年 10 月の IoT 推進コンソーシアムの設立である。コンソーシアムの設立に先立ち経済産業省は IoT 推進ラボを NEDO の資金を用いて JIPDEC を事務局にして立ち上げ、IoT モデル事業の創出など、日本の産業界に IoT を普及させることを目指していた。一方、総務省はコンソーシアム設立に先立ち 2015 年 9 月に情報通信審議会情

報通信政策部会の下に IoT 政策委員会を設置し、「IoT/ビッグデータ時代に向けた新たな情報通信政策の在り方」について諮問している。また、スマート IoT 推進フォーラムを NICT を事務局として立ち上げ、IoT テストベットなどを通じた、技術実証、社会実証などを目指した。各省庁の縦割りで IoT 政策が企画・立案されることを懸念した政府は産業界とともに、経済産業省、総務省の事業にセキュリティ、データ流通などの課題を加えて、全体を包摂する産官の推進組織として IoT 推進コンソーシアムを設立した。

一方、地方の中小企業への IoT の普及を目指して、2017 年 5 月に総務省は、地域 IoT 実装推進ロードマップを策定し、経済産業省は IPA の下で地方版 IoT 推進ラボ事業を実施している。

また、住宅、交通等の分野では国土交通省もスマートシティ、自動運転、インフラ老朽化対策などでの IoT 推進を謳った施策を展開している。さらに、従来の IT 政策、ICT 政策で進められてきたオープンデータについても IoT 推進コンソーシアムの中にデータ流通促進 WG が設けられており、IoT に関する政策的な全体像がわかりにくくなっている。

このような混乱は、今回のアンケート調査結果からも見て取れるほか、インタビューでもたび たび指摘された。

#### 2 IoT 活用の発展段階と成熟度に関する分析

以下では、IoT サービスにおける2つの方向性(IoT サービスの導入段階と IoT サービスの提供段階)と、IoT に関する企業活動の成熟度について分析する。

#### 2.1 IoT 活用の発展段階

企業における IoT 化の方向性として、IoT サービスの導入段階と IoT サービスの提供 段階について調査した。利用するアンケート項目は、「Q1.IoT の取組状況」である(質問に対する回答の以下の選択肢は、「 $1.Q1_IoT$  サービスを導入している  $2.Q1_IoT$  サービスを提供している  $3.Q1_IoT$  サービスの導入を検討している  $4.Q1_IoT$  サービスの提供を検討している  $5.Q1_I$  取組はない」としている)。

まずは、このアンケートの結果に分散分析及び多重比較検定を用いて、IoT サービスの導入及び提供段階と企業の業種及び規模の間に関係性が見られるか検証した。

業種ごとの分析結果は図表IV-2-1の通りである。ここで業種の区分は1.製造業、2.金融保険業、3.情報通信業、4.建設業、5.運輸郵便業、6.卸小売業、7.その他サービス業としている。全体の平均値が3.97であることを踏まえ、業種ごとの平均値を検討すると、建設業、卸小売業、その他サービス業が高い数値を示した。こうした平均値の差に対して分散分析を行ったところ、「平均値の差が等しい」という帰無仮説は1%有意水準で乗却された。つまり、こうした業種ごとの差は有意に存在していると言える。さらに、どの業種間における平均値との差が有意に存在するか、Bonferroniの多重比較検定を行うと、製造業と情報通信業、情報通信業と卸小売業、情報通信業とその他サービス業の各業種間で有意に差が認められる。以上の分析結果は次の二点に集約できよう。第一に、IoTの導入過程には業種間に有意に差が見られる。全体と業種ごとの平均値を比較すると、IoTの導入状況は情報通信業、金融保険業、運輸郵便業、建設業、製造業、その他サービス業、卸小売業の順で推移していると考えられる。第二に、そして現状では、特に情報通信業でIoTの導入が顕著にみられるという点である。

続いて同様の方法を用いて、規模別に IoT の導入過程について検討を行う(図表IV-2-2)。ここでいう規模とは、売上高を用いている。区分は 1.500 億円未満、2.500 億円から 1,000 億円未満、3.1,000 億円から 2,000 億円未満、4.2,000 億円から 5,000 億円未満、5.5,000 億円以上としている(なお売上高の記載がない企業がある関係で、全体の企業数と一致していない)。全体の平均値が 3.13 であることを踏まえ、規模ごとの平均値を検討すると、売上が 500 億円未満、500 億円から 1,000 億円未満の企業が高い数値を示した。こうした平均値の差に対して分散分析を行ったところ、「平均値の差が等しい」という帰無仮説は 1%有意水準で棄却された。つまり、こうした売上規模ごとの差は有意に存在していると言える。さらに、どの業種間における平均値との差が有意に存在する

か、Bonferroni の多重比較検定を行うと、売上高 500 億円未満の企業と 1,000 億円以上 の各規模別の企業間で有意に差が認められる。以上の分析結果は次の二点に集約できよう。第一に、IoT の導入過程には売上規模で企業を区分すると有意に差が見られる。売上が 1,000 億円以上の企業では、その多くが IoT の導入状況が進んでいると考えられる。第二に、そして売上規模が 500 億円未満の企業では、IoT の導入が検討段階に留まっていると見られる。

最後に、IoTの取組状況ごとに、現在ないし今後のIT及びIoTの活用についてまとめるとともに、企業が抱える課題を検討する。

#### (業種別平均値)

業種	製造業	金融保険業	情報通信業	建設業	運輸郵便業	卸小売業	その他サービス業	全体平均
平均值	3.97	3.81	3.49	3.96	3.86	4.18	4.04	3.97
データ数	474	27	103	127	49	191	389	1360

(業種別平均値の差の検定結果)

統計量26.37自由度6p値0.00

検定方法 Kruskal-Wallis rank sum test

(業種別多重比較検定の結果)

	製造業	金融保険業	情報通信業	建設業	運輸郵便業	卸小売業
金融保険業	1.00					
情報通信業	0.03	1.00				
建設業	1.00	1.00	0.22			
運輸郵便業	1.00	1.00	1.00	1.00		
卸小売業	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	
その他サービス業	1.00	1.00	0.01	1.00	1.00	1.00

#### (図表IV-2-1) 業種別分析結果

(規模別平均値)

(风快加干地)但/						
規模	500億円未満	500億円~1000億円未満	1000億円~2000億円未満	2000億円~5000億円未満	5000億円以上	全体
平均値	4.08	3.52	2.75	2.61	2.68	3.97
データ数	870	25	28	23	19	1360

(規模別平均値の差の検定結果)

 統計量
 71.27

 自由度
 4

 p値
 0.00

検定方法 Kruskal-Wallis rank sum test

(規模別多重比較検定の結果)

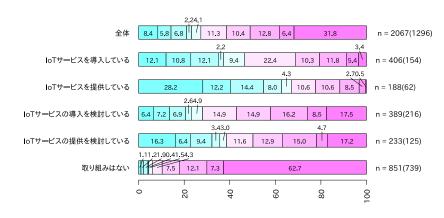
一般のカラーを表現のです。				
	500億円未満	500億円~1000億円未満	1000億円~2000億円未満	2000億円~5000億円未満
500億円~1000億円未満	0.41			
1000億円~2000億円未満	0.00	0.38		
2000億円~5000億円未満	0.00	0.19	1.00	
5000億円以上	0.00	0.42	1.00	1.00

## (図表IV-2-2) 規模別分析結果(売上高ベース)

## 〈現在のIT及びIoTの活用状況〉

- 1. IoT を活用した新しい製品. サービスの提供
- 2. IoT で得られたデータを分析し、新製品. サービスの開発
- 3. IoT を活用した顧客との関係性の向上や新しいチャネルの提供
- 4. IoT を活用した異業種連携による新しい価値の提供
- 5. IoT を活用した調達プロセスの生産性向上
- 6. IoT を活用した社内プロセスの生産性向上
- 7. IT および IoT を活用するための社内組織の改善や改革
- 8. IT および IoT を活用するための社内のプロセスの文書化や標準化
- 9. IT および IoT の活用は部門ごとに実施している■
- 10. IoT の活用はあまり進んでいない■

なお、図中の「n=数値1(数値2)」の数値1は回答を足しあげた数で、数値2は回答企業数を表す。

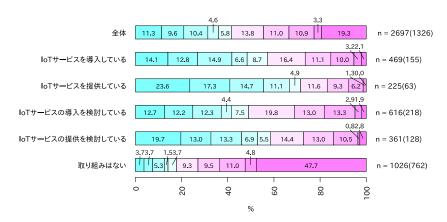


(図表IV-2-3) IT 及び IoT の取組状況

## 〈今後のIT及びIoTの活用状況〉

- 1. IoT を活用した新しい製品. サービスの提供
- 2. IoT で得られたデータを分析し, 新製品, サービスの開発
- 3. IoT を活用した顧客との関係性の向上や新しいチャネルの提供
- 4. IoT を活用した異業種連携による新しい価値の提供
- 5. IoT を活用した調達プロセスの生産性向上
- 6. IoT を活用した社内プロセスの生産性向上
- 7. IT および IoT を活用するための社内組織の改善や改革
- 8. IT および IoT を活用するための社内のプロセスの文書化や標準化
- 9. IT および IoT の活用は部門ごとに実施している■
- 10. IoT の活用計画はない■

なお、図中の「n=数値1(数値2)」の数値1は回答を足しあげた数で、数値2は回答企業数を表す。



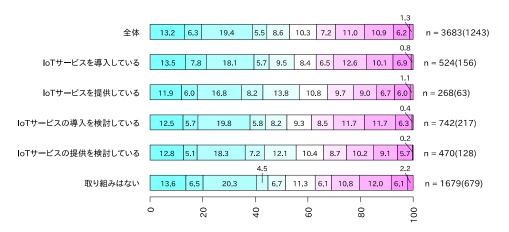
図表IV-2-3 は、現在の IT、IoT の活用状態及び今後の取組予定について、Q1 の選択 肢ごとに分析した結果を示している。これによれば、IoT をすでに活用している企業では、IoT を活用した製品やサービスの提供、製品開発、チャネルの提供などといった IoT を利用した経営戦略を積極的に行っている。一方、IoT の導入を検討している企業は、IoT をどのように既存の社内組織や社内プロセスに取り込むかに意欲的である。一方で、積極的に取り組んでいない企業にとっては、上記の企業と比較して IoT 導入が遅れていると言わざるを得ない。また今後の取組についても概ね同様の傾向が見られる。但し、IoT の導入を検討している企業では、現在よりもむしろ将来的に、IoT を活用した経営戦略を行っていこうという方針があるようだ。この二つの結果から、IoT を導入している企業や今後導入していく企業には、生産性向上や商品・サービスの付加価値向上を目指して IoT を活用していこうという動きが見られる。その一方で、IoT を取り組む意思を示していない企業は、今後もそうした予定はない。今後は IoT の導入格差が顕著に拡大していくものと考えられる。

図表IV-2-4では、今度の IoT 導入に向けて直面するであろう課題についてまとめている。こちらの結果では、IoT の取組状況と無関係に、共通の課題が見られた。すなわち、「IoT を推進する人材の育成」「IoT を推進する経営者、トップのリーダーシップ、企業のビジョン策定」「技術課題の解決」などである。こうした結果から、企業の IoT を推進するためには、IoT の理解を深め、それを社内に活用できるような環境を構築していくことが必要となる。これは企業ごとの課題として対応は中々困難であるから、経済・産業界が連携し、こうした経済環境を形成していくよう制度的な基盤が必要であると考えられる。

## 〈今後のIoTの進展について重要なものとは?〉

- 1. IoT を推進する経営者. トップのリーダシップ. 企業のビジョン策定
- 2. IoT に係る資金調達環境
- 3. IoT を推進する人材の育成
- 4. IoT を活用する新しいビジネス創出のための異業種連携
- 5. IoT 活用のソリューション/IoT 化の製品. サービスによるビジネス創出. 市場創出
- 6. 既存市場における IoT を活用したビジネスモデルの構築
- 7. IoT に関するプラットフォームの構築. 提供
- 8. 技術課題の解決
- 9. インフラ整備
- 10. 制度. 普及支援■
- 11. その他

なお、図中の「n=数値1(数値2)」の数値1は回答を足しあげた数で、数値2は回答企業数を表す。



(図表IV-2-4) 今後の IoT 導入における課題

#### 2.2 IoT に関する企業活動の成熟度

本節では、IoT に関する企業活動を分析することによってその成熟度について考察する。まず、Q1 IoT の取組状況と Q5 から Q12 の IoT に関する企業活動の関係を分析する。「IoT サービスを導入している」あるいは「IoT サービスを提供している」企業では、「ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減(Q5)」「生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化(Q6)」「IT および IoT の活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用(Q7)」「IT および IoT を活用して新しい価値の提供やイノベーション創造(Q8)」「新しい価値の提供やイノベーション創出の為の人材育成(Q9)」「新しい価値の提供やイノベーション創出の為の組織改革(Q10)」「IT および IoT の活用で新しい価値の提供やイノベーション創出効果(Q12)」が他の段階よりも進んでいる。また、「IT および IoT の活用によるコスト削減効果(Q11)」については、IoT サービスを導入している企業において顕著に効果が表れている。

一方、「IoT サービスの導入を検討している」あるいは「IoT サービスの提供を検討している」段階では、IoT に関する取組がない場合と比較すると、「ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減(Q5)」「生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化(Q6)」「新しい価値の提供やイノベーション創出の為の人材育成(Q9)」に対して注力していることが示された(図表IV-2-5)。

同様に、業種別に IoT に関する企業活動について分析する。製造業、金融・保険業、情報通信業では、他の業種に対して、生産性向上を目指した業務プロセスの文書化や標準化(Q6)が進んでいる。また、金融・保険業、情報通信業では、IT および IoT を活用する新しい価値の提供やイノベーション創造(Q8)、新しい価値の提供やイノベーション創出の為の組織改革(Q10) が他の業種よりも進んでおり、IT および IoT 活用による新しい価値の提供やイノベーション創出から得られる成果 (Q12)を享受していることが示された。

情報通信業では、さらに新しい価値の提供やイノベーション創出の為の人材育成(Q9) において進捗が見られる。一方、金融・保険業では、IT および IoT の活用によるコスト 削減効果(Q11)に注力していることが示された(図表IV-2-6)。

IoT に関する企業活動を見てみると、「ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率 化やコスト削減(Q5)」と「生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化(Q6)」、「新しい価値の提供やイノベーション創出の為の人材育成(Q9)」と「新しい価値の提供 やイノベーション創出の為の組織改革(Q10)」において非常に強い相関が示された。また、「IT および IoT の活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用(Q7)」と「IT および IoT を活用して新しい価値の提供やイノベーション創造(Q8)」、「IT および IoT の活用によるコスト削減効果(Q11)」と「IT および IoT の活用で新しい価値の提供 やイノベーション創出効果(Q12)」についても強い相関が見られる(図表IV-2-7)。

さらに分析を行った結果(Sawatani, Inoue and Tanoue, 2018)、IoT に関する企業活動において、「生産性向上重視」「新価値創造重視」「両立戦略」「これから」という活動クラスタが抽出された。「生産性向上重視」においては、「ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減(Q5)」「生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化(Q6)」に注力している。一方、「新価値創造重視」においては、その他の活動において進捗が見られる。その両方に取り組んでいるのが「両立戦略」である。IoT に関して今後取り組む群が「これから」として示された(図表IV-2-8)。

業種別に見てみると、製造業、建設業、運輸・郵便業、卸・小売業では、「生産性向上重視」であるのに対し、金融・保険業、情報通信業では、「両立戦略」を実施していることが示された。また、卸・小売業、その他サービス業では「新価値創造重視」の取組も実施されている(図表IV-2-9)。

これらの分析から、IoT に関する企業活動の関係を示す。企業における IoT 活用の最終目的である IT および IoT の活用による新しい価値の提供やイノベーション創出効果 (Q12)は、IoT を活用して新しい価値(Q8)を創り出したり、それらの活用によってコスト削減(Q11)したりすることで達成される。IT および IoT の活用によるコスト削減効果 (Q11)を得るためには、ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減 (Q5)を行い、生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化(Q6)を実施していくことが重要である。また、IT および IoT を活用して新しい価値の提供やイノベーション 創造(Q8)のためには、IT および IoT の活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用(Q7)を促進し、新しい価値の提供やイノベーション創出を推し進める組織改革 (Q10)が必要になる。さらに、新しい価値の提供やイノベーション創出の為の人材育成 (Q9)は、企業活動の基礎をなす(図表IV-2-10, 図表IV-2-11)。これらの IoT に関する企業活動の関係を基にして成熟度を可視化する。以下に、外側を各項目が充足された状態として業種ごとの成熟度を示す(図表IV-2-12)。

	Q1.1.loT	サービスを導	入している	Q1.2.leTサービスを提供している			Q1.3JoTサービスの導入を検討しているQ1.4JoTサービスの提供を検討している					Q1.5.取り組みはない			合計			
	度數	平均值	標準備差	度數	平均值	福泽偏差	度數	平均值	標準備差	度數	平均值	標準備差	度數	平均值	標準備差	度數	平均值	福泽福差
Q5_ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減の取組状況	157	1.29	0.60	62	1.42	0.69	217	1.51	0.79	126	1.58	0.87	763	2.1	1.1	1332	1.82	1.05
Q6_生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化の取組状況	155	1.47	0.67	61	1.49	0.74	218	1.75	0.91	126	1.74	0.89	764	2.5	1.3	1331	2.11	1.17
Q7_IT.IoTの活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用状況	153	1.80	1.00	60	2.12	1.17	217	2.51	1.27	126	2.79	1.30	762	3.4	1.4	1325	2.98	1.42
Q8_IT.IoTを活用して新しい価値の提供、イノベーション創造の取組状況	154	2.23	1.20	62	1.90	1.17	217	2.91	1.22	126	2.79	1.29	762	3.9	1.2	1327	3.32	1.38
Q9_新しい価値の提供・イノベーション創出の為の人材育成の取組状況	153	2.25	1.14	62	1.85	1.07	217	2.58	1.15	126	2.48	1.19	762	3.3	1.3	1327	2.93	1.32
Q10_新しい価値の提供:イノベーション創出の為の組織改革の取組状況	152	2.18	1.09	62	1.79	0.96	216	2.43	1.07	126	2.48	1.16	761	3.3	1.2	1324	2.89	1.28
Q11_IT.loTの活用によりコスト削減の効果有無	153	1.87	0.78	61	2.07	0.91	211	2.41	0.83	121	2.48	0.91	710	3.0	1.0	1263	2.65	1.01
Q12_IT.IoTの活用で新しい価値の提供、イノベーション創出の効果有無	150	2.26	1.00	62	1.92	0.89	213	2.68	0.86	122	2.69	0.93	710	3.2	0.9	1264	2.90	0.98

## (図表IV-2-5) IoT に関する企業活動と取組状況の関係

		製造業			を融・保険	業	情報通信業		建設業			運輸・郵便業		業	卸·小売業		ŧ	その他サービス業		ス業	
	度数	平均値	標準偏差	度数	平均值	標準偏差	度数	平均値	標準偏差	度数	平均値	標準偏差	度数	平均值	標準偏差	度数	平均值	標準偏差	度数	平均値	標準偏差
Q5_ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減の取組状	457	1.74	1.00	27	1.41	0.84	101	1.58	0.87	125	2.02	1.09	49	1.82	1.09	191	1.93	1.08	382	1.90	1.10
Q6_生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化の取組状況	458	1.90	1.07	27	1.48	0.80	101	1.76	0.97	125	2.33	1.18	49	2.45	1.28	190	2.38	1.23	381	2.25	1.23
Q7_IT.loTの活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用状況	457	2.92	1.40	26	2.31	1.49	100	2.67	1.43	125	3.11	1.41	49	2.98	1.31	188	3.14	1.42	380	3.05	1.44
Q8_IT.loTを活用して新しい価値の提供.イノベーション創造の取組状況	458	3.41	1.31	27	2.44	1.31	101	2.47	1.40	125	3.48	1.25	49	3.43	1.29	189	3.55	1.38	378	3.33	1.40
Q9_新しい価値の提供.イノベーション創出の為の人材育成の取組状況	458	2.95	1.28	27	2.67	1.39	101	2.12	1.26	125	3.13	1.22	49	3.06	1.30	190	3.20	1.28	377	2.91	1.34
Q10_新しい価値の提供.イノベーション創出の為の組織改革の取組状況	457	2.90	1.24	27	2.26	1.26	101	2.20	1.10	125	3.04	1.21	48	3.17	1.15	191	3.16	1.32	375	2.89	1.31
Q11_IT.loTの活用によりコスト削減の効果有無	430	2.66	0.99	26	1.85	1.05	100	2.52	0.96	118	2.77	0.87	45	2.87	1.08	182	2.67	1.06	362	2.65	1.03
Q12_IT.loTの活用で新しい価値の提供.イノベーション創出の効果有無	433	2.99	0.95	26	2.15	1.08	101	2.48	0.99	117	2.93	0.92	46	3.09	1.03	180	2.98	0.90	361	2.87	1.02

(図表IV-2-6) IoT に関する企業活動と業種の関係

	度数	平均值	標準偏差	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
Q5_ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減の取組状況	1332	1.82	1.05	1.00							
Q6_生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化の取組状況	1331	2.11	1.17	.724**	1						
Q7_IT.loTの活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用状況	1325	2.98	1.42	.425**	.437**	1					
Q8_IT.IoTを活用して新しい価値の提供.イノベーション創造の取組状況	1327	3.32	1.38	.362**	.420**	.654**	1				
Q9_新しい価値の提供.イノベーション創出の為の人材育成の取組状況	1327	2.93	1.32	.457**	.487**	.462**	.547**	1			
Q10_新しい価値の提供.イノベーション創出の為の組織改革の取組状況	1324	2.89	1.28	.474**	.500**	.467**	.548**	.788**	1		
Q11_ITJoTの活用によりコスト削減の効果有無	1263	2.65	1.01	.423**	.412**	.578**	.531**	.427**	.440**	1	
Q12_IT.IoTの活用で新しい価値の提供・イノベーション創出の効果有無	1264	2.90	0.98	.364**	.376**	.441**	.555**	.479**	.514**	.695**	1

\*p<0.05; \*\*p<0.01.

(図表IV-2-7) IoT に関する企業活動の相関

IoTに関する企業活動のクラスタ		生産性向上量	視	両立戦略				これから			新価値創造量	视
1011に関する巨木/13800ノノハア	度数	平均值	標準偏差	度数	平均值	標準偏差	度数	平均值	標準偏差	度数	平均值	標準偏差
Q5_ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減の取組状況	401	1.38	0.54	359	1.11	0.32	162	3.75	0.90	320	2.13	0.63
Q6_生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化の取組状況	401	1.62	0.71	359	1.24	0.49	162	4.05	0.77	320	2.63	0.79
Q7_IT.IoTの活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用状況	401	3.53	1.22	359	1.60	0.83	162	4.28	0.91	320	2.89	1.09
Q8_IT.IoTを活用して新しい価値の提供・イノベーション創造の取組状況	401	4.12	0.93	359	1.84	0.88	162	4.48	0.77	320	3.21	0.99
Q9_新しい価値の提供。イノベーション創出の為の人材育成の取組状況	401	3.24	1.25	359	1.77	0.87	162	4.35	0.79	320	2.99	0.90
Q10_新しい価値の提供、イノベーション創出の為の組織改革の取組状況	401	3.20	1.19	359	1.76	0.83	162	4.29	0.87	320	2.92	0.85
Q11_IT.IoTの活用によりコスト削減の効果有無	401	3.16	0.87	359	1.71	0.66	162	3.47	0.95	320	2.67	0.60
Q12_IT.IoTの活用で新しい価値の提供・イノベーション創出の効果有無	401	3.44	0.80	359	1.98	0.77	162	3.62	0.94	320	2.89	0.51

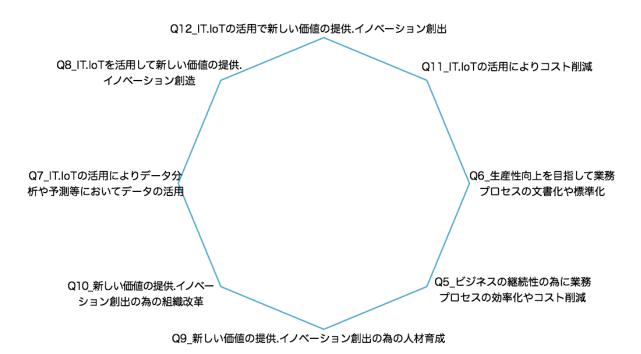
(図表IV-2-8) IoT に関する企業活動のクラスタ

	製造業	金融・保険業	情報通信業	建設業	運輸•郵便業	卸•小売業	その他サービス業	合計
生産性向上重視	38.92%	24.00%	22.00%	31.90%	34.09%	28.98%	29.41%	32.29%
度数	165	6	22	37	15	51	105	401
新価値創造重視	21.70%	16.00%	25.00%	31.03%	27.27%	30.11%	27.45%	25.76%
度数	92	4	25	36	12	53	98	320
両立戦略	27.59%	60.00%	48.00%	21.55%	25.00%	23.86%	28.29%	28.90%
度数	117	15	48	25	11	42	101	359
これから	11.79%	0.00%	5.00%	15.52%	13.64%	17.05%	14.85%	13.04%
度数	50	0	5	18	6	30	53	162
合計	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
度数	424	25	100	116	44	176	357	1242

(図表IV-2-9) 業種別に見た IoT に関する企業活動のクラスタ

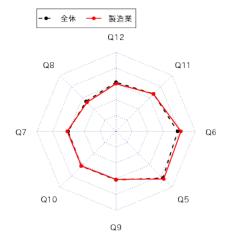
# Q12\_IT.IoTの活用で新しい価値の提供.イノベーション創出 Q8\_IT.IoTを活用して新しい価値の提供. イノベーション創造 Q7\_IT.IoTの活用によりデータ分析や 予測等においてデータの活用 Q10\_新しい価値の提供.イノベーション 創出の為の組織改革 Q9\_新しい価値の提供.イノベーション創出の為の人材育成 Q9\_新しい価値の提供.イノベーション創出の為の人材育成

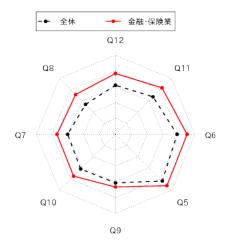
(図表IV-2-10) IoT に関する企業活動の関係



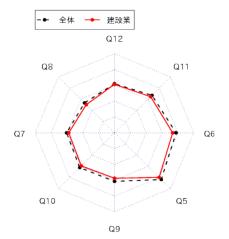
(図表IV-2-11) IoT に関する企業活動の成熟度

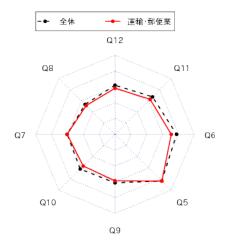
補足:(図表IV-2-10) を等分に配置したもの。各項目の回答が外側に行けば行くほど成果が享受されている状態。以下、業種別平均と全体平均を示す。

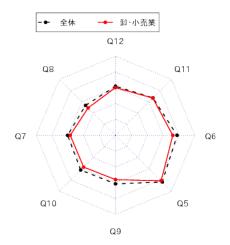














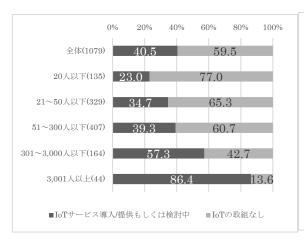
(図表IV-2-12) 業種別 IoT に関する成熟度

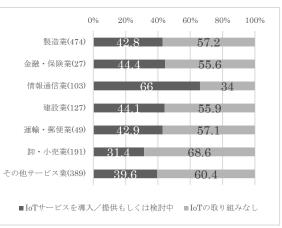
#### 3. 中小・小規模企業における IoT 導入の課題

今回実施したアンケート調査では、回答企業の多くを占める中小・小規模企業における IoT 導入にかかる意識が把握できた。当節では、その概観を踏まえた問題提起を行う。

# 3.1 従業員規模、業種で IoT への取組に大きな開き

IoT サービスの導入から、サプライヤーとしての事業化、検討中を含め、全体の 4 割が何らかの形で IoT 化に取り組んでいる(図表IV-3-1)。しかし従業員規模や業種により取組状況に大きな開きがあり、小規模企業(従業員数 20 人以下)・中小企業(従業員数 50 人以下)や、卸・小売業では、2~3 割に留まる(図表IV-3-1、図表IV-3-2)。

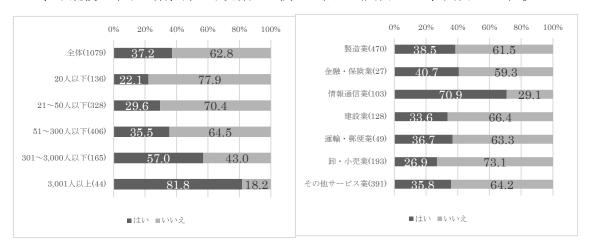




(図表IV-3-1 従業員規模×IoT への取組の 有無 (Q1, MA を SA に換算、n=1079) )

(図表IV-3-2 業種×IoT への取組の有無 (Q1, MA を SA に換算、n=1360))

組織幹部が重要事項を検討する場で IoT が話題に上がるか尋ねたところ、中堅企業(従業員数3,000人以下)や大企業(従業員数3,001人以上)、情報通信業、金融・保険業に比べ、小規模・中小企業、卸・小売業では関心が低い(図表IV-3-3、図表IV-3-4)。



(図表IV-3-3 従業員規模×組織幹部が経 営上の重要事項を審議する場で IoT の話 題の有無(Q2, SA, n=1079))

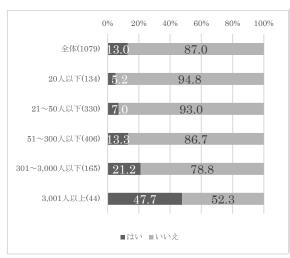
(図表IV-3-4 業種×組織幹部が経営上の 重要事項を審議する場で IoT が話題にな ったことがあるか (Q2, n=1361))

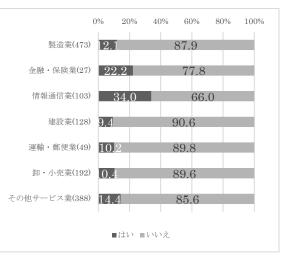
#### 3.2 経営方針としての IoT

#### ~大企業の半数が経営方針に IoT を明記。運輸・郵便業、建設業では低調~

大企業の半数が経営方針において IoT に関して謳っているが (47.7%)、小規模企業、中小企業 (50 人) では、ほとんど IoT について明記されていない(図表IV-3-5)。

業種別では、IT サービスやフィンテックなど事業に直結する情報通信業、金融・保険業で、自社経営方針への反映に積極的である一方(34.0%、22.2%)、建設業では 10% を切る。IoT 化の主戦場とされる製造業でも 12.1%に留まる(図表IV-3-6)。





(図表IV-3-5 従業員規模×経営方針における IoT に関する記載の有無(Q3, SA, n=1049))

(図表IV-3-6 業種×経営方針における IoTに関する記載の有無(Q3,SA,n=1360))

#### 3.3 IT/IoT をどのように活用しているか

#### ~大企業ではデータ活用で新規開発へ、小規模企業は新たなチャネル開拓に前向き~

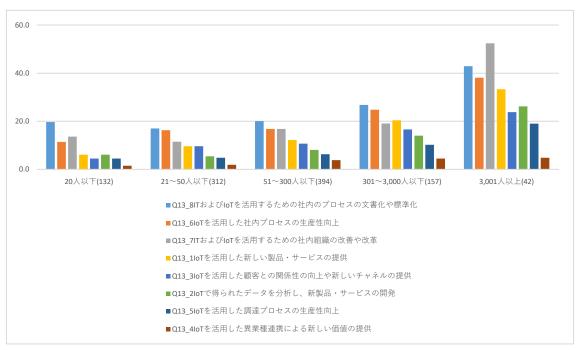
現在のIT/IoT の活用内容については、IT 及び IoT を活用するための社内プロセスの文書化や標準化、生産性向上、社内組織の改善に多く取り組まれている。

従業員規模で見ると、規模に比例するように、取組の割合が高まる。大企業(3,001人以上)では、「社内組織の改善や改革」に取り組んでいるとの回答が最も多く(52.4%)、社内プロセス改革や新製品・サービス開発まで、経営資源をもとに組織内でトライアルできる環境・条件を生かした形になっている。今後の予定では「IoTで得られたデータを分析し、新製品・サービス開発」に乗り出すとの回答が特に伸び(+27.3)、「異業種間連携を通じた新しい価値の創造」が続く(+18.5)。

小規模企業(20人以下)では、現状と今後の取組予定ともに、回答割合は押しなべて低いが、今後の予定として「顧客との関係性の向上や新しいチャネルの提供」は他のより大きな規模の企業に並ぶ水準で伸びている(+9.5)。(図表IV-3-7,8、図表IV-3-9,10)。

	Q13_8IT およびIoT を活用す るための 社内のプ ロセスの 文書化や 標準化	Q13_6loT を活用し た社内プ ロセスの 生産性向 上	Q13_7IT およびloT を活用す るための 社内組織 の改善や 改革	Q13_1loT を活用し た新しい 製品・ サービス の提供	Q13_3loT を活用し た顧客と の関係性 の向上や 新しい チャネル の提供	Q13_2loT で得られ たデータ を分析 し、新製 品・サー ビスの開 発	Q13_5loT を活用し た調達プ ロセスの 生産性向 上	Q13_4IoT を活用し た異業種 連携によ る新しい 価値の提 供
全体(1037)	21.0	18.0	16.6	12.7	11.0	8.7	6.8	3.1
20人以下(132)	19.7	11.4	13.6	6.1	4.5	6.1	4.5	1.5
21~50人以下(312)	17.0	16.3	11.5	9.6	9.6	5.4	4.8	1.9
51~300人以下(394)	20.1	16.8	16.8	12.2	10.7	8.1	6.3	3.8
301~3,000人以下(157)	26.8	24.8	19.1	20.4	16.6	14.0	10.2	4.5
3,001人以上(42)	42.9	38.1	52.4	33.3	23.8	26.2	19.0	4.8

(図表IV-3-7 従業員規模×IT/IoT をどのように活用しているか、Q13, MA, n=1037, %, 「部門ごとに実施」及び「あまり進んでいない」を除く)



(図表IV-3-8 同上・グラフ)

	Q14_8IT およびIoT を活用す るための 社内のプ ロセスの 文書化や 標準化	Q14_6loT を活用し た社内プ ロセスの 生産性向 上	Q14_7IT およびIoT を活用す るための 社内組織 の改善や 改革	Q14_1loT を活用し た新しい 製品・ サービス の提供	Q14_3loT を活用し た顧客と の関係性 の向上や 新しい チャネル の開発	Q14_2IoT で得られ たデータ を分析 し、サー 品・スの開	Q14_5loT を活用し た調達プ ロセスの 生産性向 上	Q14_4IoT を活用し た異業種 連携によ る新しい 価値の提 供
全体(1067)	1.4	9.6	4.8	9.7	9.9	9.2	4.7	5.8
20人以下(136)	-5.0	1.8	2.6	4.9	9.5	2.0	1.4	2.2
21~50人以下(327)	2.3	8.2	6.2	10.3	10.3	8.7	4.4	6.4
51~300人以下(400)	4.2	10.0	6.0	9.8	8.1	9.9	5.5	5.5
301~3,000人以下(161)	0.5	15.6	4.5	11.9	12.6	10.2	5.9	5.4
3,001人以上(43)	-8.0	17.7	-8.2	10.9	15.7	27.3	8.9	18.5

(図表IV-3-9 従業員規模×今後の IT/IoT 活用の伸び率、Q14-Q13 (回答パーセンテージの差),n=1037,「部門ごとに実施」及び「あまり進んでいない」を除く)



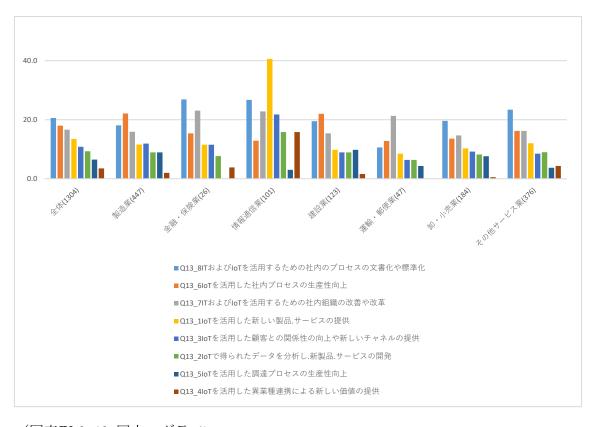
(図表IV-3-10 同上・グラフ)

業種別に見ると、情報通信業で、現在「IoT を活用した新製品・サービスの開発」に取り組んでいるとの回答が最も多い(40.6%)が、今後のIT/IoT 活用予定では、「IoT で得られたデータを分析し、新製品・サービスの開発」に乗り出すとの回答が特に伸び(+21.1)、データに基づくサービス開発への関心の高さがうかがえる。運輸・郵便業では、今後のIT/IoT 活用予定として、「社内プロセスの生産性向上」(+12.2)に次いで、「異業種連携による新しい価値の提供」に取り組むとの回答の伸び率が最も高く(+10.4)、業界としての問題意識が伺われる。

卸・小売業の現在の取組内容は軒並み低調だが、今後の IT/IoT 活用予定では「顧客との関係性の向上や新しいチャネルの提供」(+11.3)、「異業種連携による新しい価値の提供」(+5.8)は他業種に並ぶ水準で伸びている(図表IV-3-11, 12、図表IV-3-13, 14)。

	Q13_8IT およびloT を活用す るための 社内のプ ロセス化 標準化	Q13_6IoT を活用し た社内プ ロセスの 生産性向 上	Q13_7IT およびloT を活用す るための 社内組織 の改革	Q13_1IoT を活用し た新しい 製品.サー ビスの提 供	Q13_3IoT STA STA STA STA STA STA STA ST	Q13_2IoT で得られ たデータ を分析し. か開発 の開発	Q13_5IoT を活用し た調達プ ロセスの 生産性向 上	Q13_4IoT を活用し た異業種 連携によ る新しい 価値の提 供
全体(1304)	20.6	18.0	16.6	13.5	10.8	9.3	6.5	3.5
製造業(447)	18.1	22.1	15.9	11.6	11.9	8.9	8.9	2.0
金融•保険業(26)	26.9	15.4	23.1	11.5	11.5	7.7	0.0	3.8
情報通信業(101)	26.7	12.9	22.8	40.6	21.8	15.8	3.0	15.8
建設業(123)	19.5	22.0	15.4	9.8	8.9	8.9	9.8	1.6
運輸・郵便業(47)	10.6	12.8	21.3	8.5	6.4	6.4	4.3	0.0
卸•小売業(184)	19.6	13.6	14.7	10.3	9.2	8.2	7.6	0.5
その他サービス業(376)	23.4	16.2	16.2	12.0	8.5	9.0	3.7	4.3

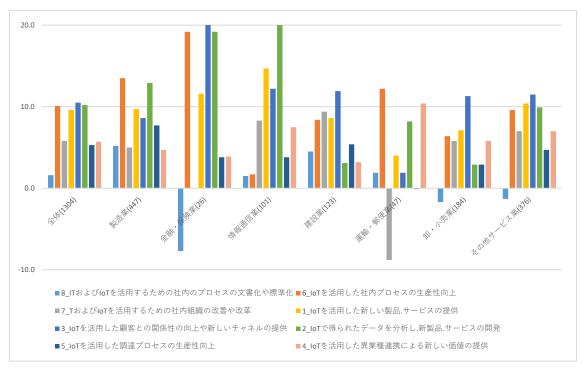
(図表IV-3-11 業種×IT/IoT をどのように活用しているか、Q13, MA, n=1304, %, 「部門ごとに実施」及び「あまり進んでいない」を除く)



(図表IV-3-12 同上・グラフ)

	8_ITおよび IoTを活用 するため の社内の プロセス の文書化 や標準化	6_IoTを活 用した社 内プロセ スの生産	7_Tおよび IoTを活用 するため の社内組 織の改善 や改革	1_IoTを活 用した新し い製品. サービス の提供	3_IoTを活 用したの 客性の 係 上 や 新 ネ い チャ 提 ル の し し の の し し の の り の り の り の り り り り り	2_IoTで得 られた データを分 析し新製 品.サービ スの開発	5_IoTを活 用した調 達プロセ スの生産 性向上	4_IoTを活 用した異 業種連携 による新し い価値の 提供
全体(1304)	1.6	10.1	5.8	9.6	10.5	10.2	5.3	5.7
製造業(447)	5.2	13.5	5.0	9.7	8.6	12.9	7.7	4.7
金融•保険業(26)	-7.7	19.2	0.0	11.6	23.1	19.2	3.8	3.9
情報通信業(101)	1.5	1.7	8.3	14.7	12.2	21.1	3.8	
建設業(123)	4.5	8.4	9.4	8.6	11.9	3.1	5.4	3.2
運輸・郵便業(47)	1.9	12.2	-8.8	4.0	1.9	8.2	-0.1	10.4
卸·小売業(184)	-1.7	6.4	5.8	7.1	11.3	2.9	2.9	5.8
その他サービス業(376)	-1.3	9.6	7.0	10.4	11.5	9.9	4.7	7.0

(図表IV-3-13 業種×今後の IT/IoT 活用の伸び率、Q14-Q13 (回答パーセンテージの差), n=1304, 「部門ごとに実施」及び「あまり進んでいない」を除く)



(図表IV-3-14 同上・グラフ)

### 3.4 IoT の導入、活用上の課題

#### ~人材確保、設備投資が最重要課題。中小企業で社員のリテラシー対策が急務~

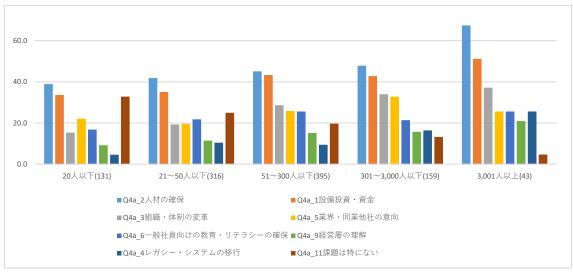
IoT の導入、活用上の課題としては、全体では「人材の確保」(44.6%)、「設備投資・資金」(39.8%)との回答が多い。従業員規模別に見ると、IoT サービス導入/提供がより多く取り組まれている大企業(3,001 人以上)においては、押しなべて回答割合が高く、課題が顕在化していることがわかる。一方、小規模企業では「課題は特にない」との回答が他の規模の企業に比べて最も多く(32.8%)、IoT をめぐる課題が顕在化していない。

なお、「組織・体制の変革」は「人材の確保」「設備投資・資金」に次いで多く、従業員規模に 比例して課題認識が高まっている。技術面だけではなく、組織面の対策が求められている。

また、中堅企業(3,000 人以下)を中心に「業界・同業他社の意向」との回答も多く、取引ネットワークの中でどのように IoT に取り組むべきか、状況を見極める上での悩みが伺われる。中小企業(従業員数 300 人以下、50 人以下)及び小規模企業(20 人以下)では「一般社員向けの教育・リテラシーの確保」との回答も上位となる(図表IV-3-15,16)。

	Q4a_2人 材の確保	Q4a_1設 備投資・ 資金	Q4a_3組 織・体制 の変革	Q4a_5業 界・同業 他社の意 向	Q4a_6— 般社員向 けの教 育・リテ ラシーの 確保	Q4a_9経 営層の理 解	Q4a_4レ ガシー・ システム の移行	Q4a_11課 題は特に ない
全体(1044)	44.6	39.8	25.3	24.5	22.7	13.6	10.8	21.4
20人以下(131)	38.9	33.6	15.3	22.1	16.8	9.2	4.6	32.8
21~50人以下(316)	41.8	35.1	19.3	19.6	21.8	11.4	10.4	25.0
51~300人以下(395)	45.1	43.3	28.6	25.8	25.6	15.2	9.4	19.7
301~3,000人以下(159)	47.8	42.8	34.0	32.7	21.4	15.7	16.4	13.2
3,001人以上(43)	67.4	51.2	37.2	25.6	25.6	20.9	25.6	4.7

(図表IV-3-15 従業員規模×IoTの導入、活用上の課題(Q4a, MA, 上位のみ、%、n=1044))



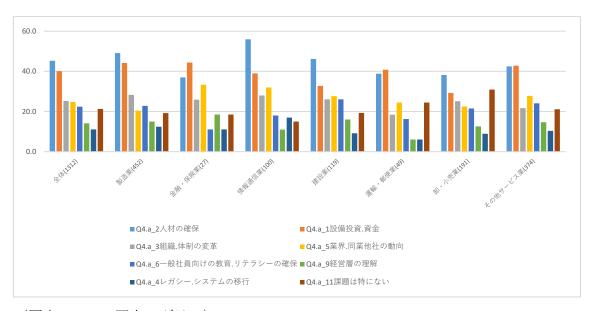
(図表IV-3-16 同上・グラフ)

業種別では、情報通信業、製造業で人材不足感が特に高まっている(56.0%、49.1%)。設備投資・資金ニーズは、金融・保険業、製造業で特に高い(44.4%、44.2%)。さらに金融・保険業、情報通信業では、「業界・同業他社の意向」との回答が多く(33.3%、32.0%)、フィンテックやクラウド市場による新市場の機運の高まりが伺える。

一方、卸・小売業、運輸・郵便業では「課題は特にない」との回答も多く(30.9%、24.5%)、 企業によっては課題が顕在化していないといえる。特に、卸・小売業では他業種に比べ生産性が高いことも要因と考えられる(図表IV-3-17, 18、図表IV-3-30)。

	Q4.a_2人 材の確保	Q4.a_1設 備投資.資 金	Q4.a_3組 織.体制の 変革	Q4.a_5業 界.同業他 社の動向	Q4.a_6一 般社員向 けの教育. リテラシー の確保	Q4.a_9経 営層の理 解	カン <del>ー</del> .ン ステムの	Q4.a_11課 題は特に ない
全体(1312)	45.3	40.1	25.3	24.8	22.4	14.1	11.1	21.3
製造業(452)	49.1	44.2	28.3	20.4	22.8	15.0	12.4	19.2
金融・保険業(27)	37.0	44.4	25.9	33.3	11.1	18.5	11.1	18.5
情報通信業(100)	56.0	39.0	28.0	32.0	18.0	11.0	17.0	15.0
建設業(119)	46.2	32.8	26.1	27.7	26.1	16.0	9.2	19.3
運輸・郵便業(49)	38.8	40.8	18.4	24.5	16.3	6.1	6.1	24.5
卸•小売業(191)	38.2	29.3	25.1	22.5	21.5	12.6	8.9	30.9
その他サービス業(374)	42.5	42.8	21.7	27.8	24.1	14.7	10.4	21.1

(図表IV-3-17 業種×IoTの導入、活用上の課題(Q4a, MA, 上位のみ、%、n=1312)



(図表IV-3-18 同上・グラフ)

#### 3.5 中小・小規模企業ではネットワーク技術者、データベース技術者が必要

「IT 技術者」のニーズは従業員規模を問わず高い。データサイエンティストや AI への関心が高まっているが、大企業 (3,001 人以上) でようやく、「データアナリスト」 (72.4%)、「AI 技術者」(62.1%)との回答が多くなる。

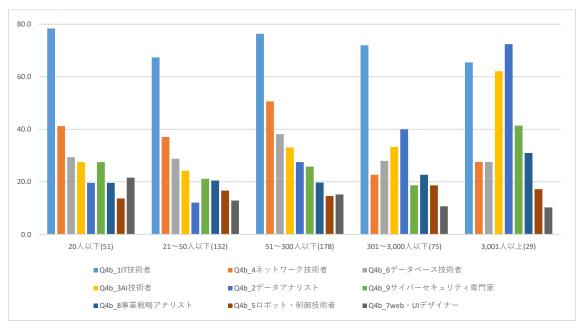
IoT への取組状況 (3.1 参照) で大企業と大差がある中小・小規模企業では「IT 技術者」に次いで「ネットワーク技術者」「データベース技術者」のニーズが高い。

なお、大企業 (3,001 人以上) ではニーズが上位となる「サイバーセキュリティ専門家」だが、中堅(3,000 人以下)・中小企業 (300 人以下、50 人以下) では優先度が低い(図表 $\mathbb{N}$ -3-19,20)。

業種別では、情報通信業で「AI技術者」ニーズが高まっている(53.6%)。(図表IV-3-21,22)

	Q4b_1IT 技術者	Q4b_4 ネット ワーク技 術者	Q4b_6 データ ベース技 術者	Q4b_3AI 技術者	Q4b_2 データア ナリスト	Q4b_9サ イバーセ キュリ ティ専門 家	Q4b_8事 業戦略ア ナリスト	Q4b_5ロ ボット・ 制御技術 者	Q4b_7we b・UIデ ザイナー
全体(465)	72.7	39.8	32.3	31.8	27.1	24.5	21.1	15.9	14.2
20人以下(51)	78.4	41.2	29.4	27.5	19.6	27.5	19.6	13.7	21.6
21~50人以下(132)	67.4	37.1	28.8	24.2	12.1	21.2	20.5	16.7	12.9
51~300人以下(178)	76.4	50.6	38.2	33.1	27.5	25.8	19.7	14.6	15.2
301~3,000人以下(75)	72.0	22.7	28.0	33.3	40.0	18.7	22.7	18.7	10.7
3,001人以上(29)	65.5	27.6	27.6	62.1	72.4	41.4	31.0	17.2	10.3

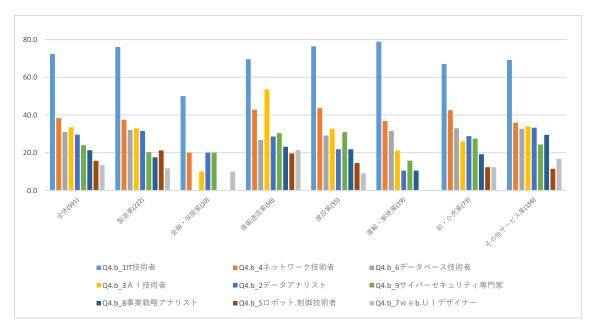
(図表IV-3-19 従業員規模×人材ニーズ (Q4b, MA, %) n=465)



(図表IV-3-20 同上・グラフ)

	Q4.b_1IT 技術者	Q4.b_4ネッ トワーク技 術者	データベー	Q4.b_3AI 技術者	Q4.b_2 データアナ リスト	Q4.b_9サ イバーセ キュリティ 専門家	業戦略ア	Q4.b_5ロ ボット.制 御技術者	Q4.b_7we b.UIデザイ ナー
全体(591)	72.3	38.4	31.0	33.5	29.6	24.0	21.3	15.7	13.4
製造業(222)	76.1	37.4	32.0	32.9	31.5	20.3	17.6	21.2	11.7
金融•保険業(10)	50.0	20.0	0.0	10.0	20.0	20.0	0.0	0.0	10.0
情報通信業(56)	69.6	42.9	26.8	53.6	28.6	30.4	23.2	19.6	21.4
建設業(55)	76.4	43.6	29.1	32.7	21.8	30.9	21.8	14.5	9.1
運輸・郵便業(19)	78.9	36.8	31.6	21.1	10.5	15.8	10.5	0.0	0.0
卸•小売業(73)	67.1	42.5	32.9	26.0	28.8	27.4	19.2	12.3	12.3
その他サービス業(156)	69.2	35.9	32.7	34.0	33.3	24.4	29.5	11.5	16.7

(図表IV-3-21 業種×人材ニーズ (Q4b), MA, %, n=591)



(図表IV-3-22 同上・グラフ)

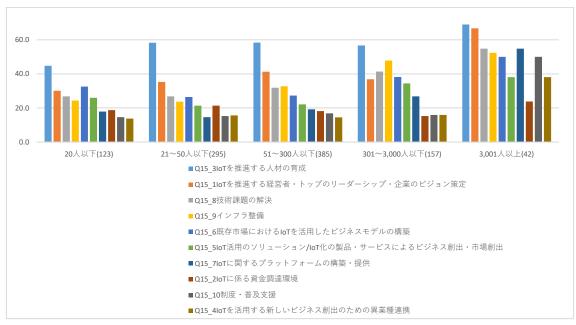
#### 3.6 今後の IT/IoT の進展に向けての重要事項

IT/IoT の進展に向けての重要事項を尋ねたところ、「IoT を推進する人材の育成」との回答が最も多い。大企業(3,001 人以上)では、「経営者・トップのリーダーシップ・企業のビジョン策定」がこれに迫る勢いで重要事項として挙げられており(66.7%)、IT/IoT の進展に向けては、従来型の意思決定体制では対応しきれないことが伺われる。大企業ではさらに、「IoT のプラットフォームの構築・提供」(54.8%)、「制度・普及支援」(50.0%)、「IoT を活用する新しいビジネス創出のための異業種連携」(38.1%)についても問題意識が高い。

小規模企業では重要視と回答する割合が全体的に低いが、「既存市場での IoT を活用したビジネスモデルの展開」については回答が多い(32.5%)。(図表IV-3-23,24)

	Q15_3loT を推進す る人材の 育成	Q15_1loT を推進す る者・の・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	Q15_8技 術課題の 解決	Q15_9イ ンフラ整 備	Q15_6既 存市場に おけるloT を活用し たビジネ スモデル の構築	Q15_5loT 活用のソ リュー ション /loT化の 製ービるス に ジネ・市場 創出	Q15_7loT に関する プラット フォーム の構築・ 提供	Q15_2loT に係る資 金調達環 境	Q15_10制 度·普及 支援	Q15_4IoT を活用す る新しい ビジネス 創出のた めの異 種連携
全体(1002)	56.9	38.5	32.2	32.2	30.3	25.0	20.4	19.0	17.4	16.0
20人以下(123)	44.7	30.1	26.8	24.4	32.5	26.0	17.9	18.7	14.6	13.8
21~50人以下(295)	58.3	35.3	26.8	23.7	26.4	21.4	14.6	21.4	15.3	15.6
51~300人以下(385)	58.4	41.3	31.9	32.7	27.3	22.1	19.2	18.2	16.9	14.5
301~3,000人以下(157)	56.7	36.9	41.4	47.8	38.2	34.4	26.8	15.3	15.9	15.9
3,001人以上(42)	69.0	66.7	54.8	52.4	50.0	38.1	54.8	23.8	50.0	38.1

(図表IV-3-23 従業員規模×今後の IT/IoT の進展に向けての重要事項 (Q15), MA, n=1002)



(図表IV-3-24 同上・グラフ)

業種別では、金融・保険業で「技術課題の解決」(52.0%)や「経営者・トップのリーダーシップ・企業のビジョン策定」(48.0%)が上位となり、「新ビジネス創出のための異業種連携」(40.0%)も他業種に比べ多い。情報通信業では全項目に渡り回答割合が高く、中でも「IoT 活用のソリューション/IoT 化の製品・サービスによるビジネス創出・市場創出」への問題意識は他業種に比べ最も高い(50.5%)。(図表IV-3-25, 26)

	Q15_3IoT を推進す る人材の 育成	Q15_1IoT を推進す る経営者. トップの リーダシッ プ企業ン 定	Q15_8技 術課題の 解決	Q15_9イン コニ軟 #	Q15_6既 存市場に おけるIoT を活用した ビジネスモ デルの構 築	ン.IoT化の 製品.サー ビスによる	プラット	Q15_2IoT に係る資 金調達環 境	Q15_10制 度.普及支 援	Q15_4IoT を活用す る新しいビ ジネス創 出のため の異業種 連携
全体(1251)	57.4	39.0	32.6	32.3	30.8	25.4	21.3	18.8	18.4	16.4
製造業(433)	61.4	41.1	33.0	30.9	27.9	22.2	20.3	16.6	16.9	13.4
金融•保険業(25)	44.0	48.0	52.0	48.0	40.0	24.0	24.0	8.0	16.0	40.0
情報通信業(101)	58.4	48.5	38.6	32.7	40.6	50.5	31.7	24.8	26.7	34.7
建設業(113)	64.6	37.2	31.0	26.5	28.3	21.2	26.5	12.4	15.0	14.2
運輸・郵便業(43)	48.8	30.2	23.3	39.5	30.2	25.6	18.6	16.3	14.0	11.6
卸·小売業(175)	51.4	34.9	22.9	26.3	34.9	18.9	18.3	16.6	17.7	8.0
その他サービス業(361)	54.8	36.8	35.5	36.6	29.6	26.9	19.7	23.8	19.9	18.6

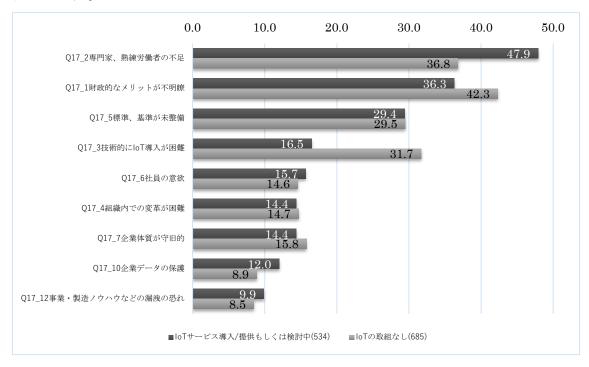
(図表IV-3-25 業種×今後の IT/IoT の進展に向けての重要事項 (Q15, MA, n=1251, %)



(図表IV-3-26 同上・グラフ)

#### 3.7 既存製品・サービスに IoT を導入する上での障害

IT/IoT にかかる導入コストは低減しているものの、IoT 化に取り組んでいない場合に障壁となる理由は、「財政的なメリットが不明瞭」が最多である(42.3%)。小規模企業(20 人以下)では「IoT に取り組んでいない」との回答が 8 割に至ることも踏まえると(図表IV-3-1)、大企業に比べて経営資源が限られる中小・小規模企業においては、既存事業においても、IoT 導入の判断が一層難しい(図表IV-3-27)。小規模企業(20 人以下)の目下の生産性が必ずしも低くないことも取組に乗り出せない要因と言えよう(図表IV-3-31)。



(図表IV-3- 27 IoT の取組 (Q1) ×既存製品・サービスに IoT を導入する上での障害 (Q17) )

#### 3.8 結論

#### ~あらゆる従業員規模・業種で展開可能な IoT 活用のノウハウと事業戦略を~

IoT 化の取組と課題認識について、日本企業の現状を概観した。大企業(3,001 人以上)・中堅企業(3,000 人以下)では IoT の取組の進捗が見られる一方、中小(300 人以下、50 人以下)・小規模企業(20 人以下)では途上であり、課題も顕在化していない(図表IV-3-1, 15, 16)。

IoT 活用のために既に政策として取り組まれている「IoT のプラットフォームの構築・提供」「制度・普及支援」などは、グローバル競争上も焦点となっており、大企業においても課題認識が強い(図表IV-3-23, 24)。しかし、国内企業の大多数を占める中小・小規模企業の IoT 化の現状を踏まえると大きな隔たりがある。

小規模企業(20人以下)では「IoT に取り組んでいない」との回答が 8 割に至るが(図表IV-3-1)、今後については「顧客との関係性の向上や新しいチャネルの開発」(図表IV-3-9,10)に意欲があり、「既存市場での IoT を活用したビジネスモデル構築」を重要視するなど、既存事業をベースにした取組や展開には意欲的であることがわかった(図表IV-3-23,24)。従って、中小・小規模企業でも、既存事業への IoT 導入トライアルなどに無理なく IoT 化に挑戦できる支援環境を作ることが重要である(注 1)。

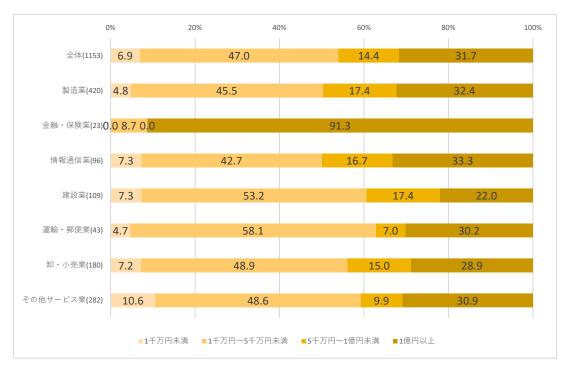
業種間の取組格差も大きい。IoT 化はあらゆる業種に密接に関連するという認識を経営者間に一層広めなければならない。業種横断的に展開可能な IoT 活用のノウハウや事業戦略形成などの支援を盤石にし、実績を共有していくことが必要である。

(注1) 英国は、今後あるべき小規模企業の政策提言を行った(Nesta, 2017)。

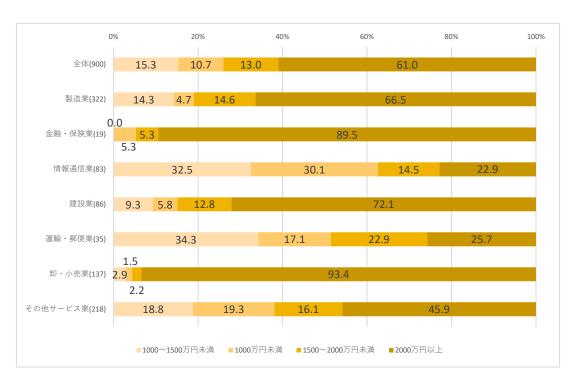
# 3.9 回答企業属性



(図表IV-3-28 業種別従業員規模、n=1087)



(図表Ⅳ-3-29 業種別資本金規模、n=1153)



(図表IV-3-30 業種別生産性(売上高/常用雇用者数)、n=900)



(図表IV-3-31 従業員規模別生産性(売上高/常用雇用者数)、n=374)

#### 4 日独比較

#### 4.1 ドイツ・フラウンホーファーIAO 研究所によるアンケート調査の概要

ドイツのシュトゥットガルト(Stuttgart)にあるフラウンホーファーIAO 研究所(Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation)では、2014 年 11 月に調査結果を発表して以降、2016 年 11 月に第 2 回目の調査結果を発表し、2 年おきの定点観測を実施している。ここでは、2016 年調査の概要を述べる。

Fraunhofer IAO(2014), Industry4.0 - a revolution in work organization, 2014 November Fraunhofer IAO(2016), Industry4.0 – Where Is the Revolution in Work Organization Today?, 2016 November

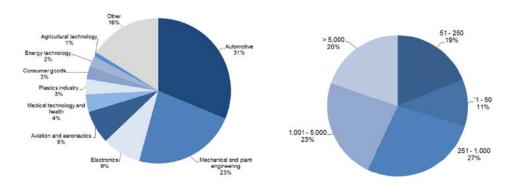
調査期間は2016年4月6日から6月30日まで、調査方法はオンライン調査である。インダストリー4.0 に関心を持つ企業の「意志決定者又はマネジャー」宛てに最初から的を絞り、かつ2014年調査と同じ人に調査票を送っているため、844社から回答があり、回収率は63%に達した。

回答企業の業種は、自動車が 31%、機械プラントエンジニアリングが 23%、電子が 9%であり、インダストリー4.0 に関心が高い業種が中心である。シュトゥットガルトは、ダイムラーベンツとポルシェの企業城下町であり、東側のミュンヘンには BMW が立地している。フラウンホーファーIAO 研究所は、そうした自動車の産業集積地に立地していることから、同所周辺の企業に調査票を送ったものと想像される。(図表IV-4-1)

回答企業の規模は、19%がドイツで定義される「中小企業」(51 人~250 人)であり、1,000 人以上の大企業は43%である。(図表IV-4-2)

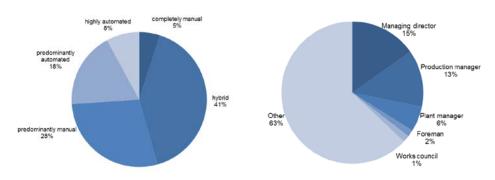
回答企業の生産ラインが、自動化されているか、それとも手作業か、という点については、5%が依然として完全マニュアル、8%が高度に自動化されている、41%が手動と自動が混ざっている、との回答であった。(図表IV-4-3)

回答者の属性は、マネージングダイレクターが 15%、生産マネジャーが 13%、プラントマネジャーが 6%などであった。(図表IV-4-4)



(図表IV-4-1) Fraunhofer IAO(2016)の回答企業の属する業種

# (図表IV-4-2) Fraunhofer IAO(2016)の回答企業の規模



(図表IV-4-3) Fraunhofer IAO(2016)の回答企業の生産ラインの自動化の程度

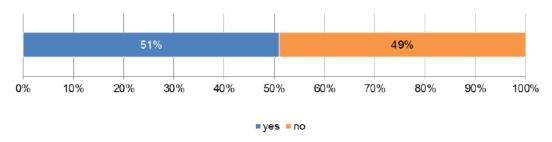
(図表IV-4-4) Fraunhofer IAO(2016)の回答者の属性

# 調査結果からわかることとして、

- 多くの企業でインダストリー4.0システムは既に稼働している
- 多くの企業でインダストリー4.0 関連のプロジェクトを実施し、既に多くの利益を得ている
- 雇用者の質が、成功のための最も重要なキーファクターである 以上、3点を挙げている。

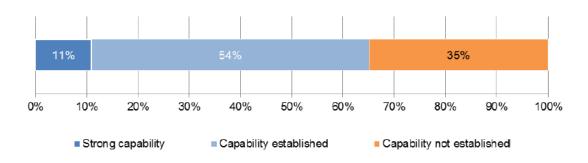
#### 4.2 調査の結果

(1) インダストリー4.0 戦略を既に持っていて、会社の企画や進行中のプロジェクトに反映させている企業は全体の 51%であり、2014 年調査よりも 22%増加した。



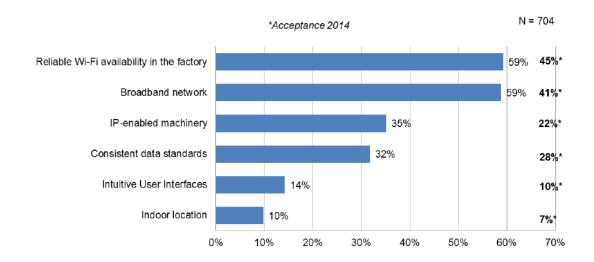
(図表IV-4-5) インダストリー4.0 戦略を既に持っている企業の割合

(2) インダストリー4.0 戦略を持つことで、企業の競争力が強化されたと回答した企業は65%にのぼる。



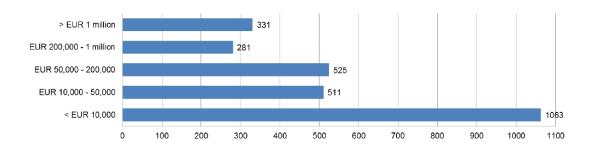
(図表IV-4-6) インダストリー4.0 戦略を持つことで、企業の競争力が強化された企業の割合

(3) インダストリー4.0 に対応するために会社の中で持っている情報インフラは、Wi-Fi が 45% (2014 年調査に比べ 14%増加)、ブロードバンドネットワークが 41%(同 18%増)などとなっている。2014 年に比べて増加が著しく、急速に普及していることがわかる。



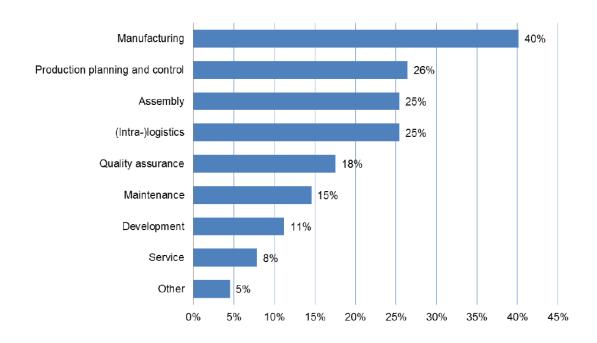
(図表IV-4-7) 企業内に存在している情報インフラ

(4)インダストリー4.0 関連のプロジェクトへの投資金額では、1 万ユーロ以下が 1,063 件と最も 多いが、100 万ユーロ以上の案件も 331 件ある。



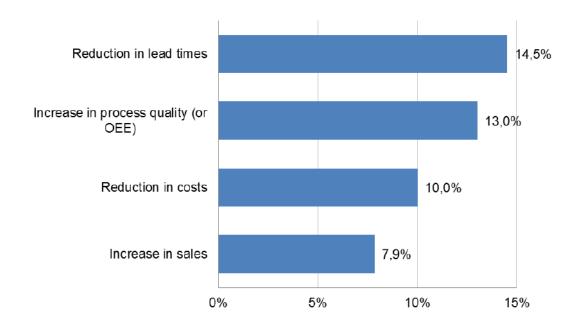
(図表IV-4-8) インダストリー4.0 プロジェクトへの投資金額

(5)インダストリー4.0が実施されている工程は、製造工程が40%、生産計画制御工程が26%、組立工程が25%、ロジステイックス工程が25%などとなっている。



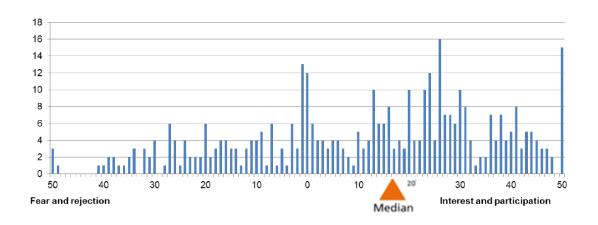
(図表IV-4-9)インダストリー4.0 が実施されている工程

(6)インダストリー4.0 を実行した結果、得られたメリットとしては、リードタイムの減少が 14.5%、 プロセスの質の向上が 13.0%、コスト削減が 10.0%、売上増が 7.9%となっている。



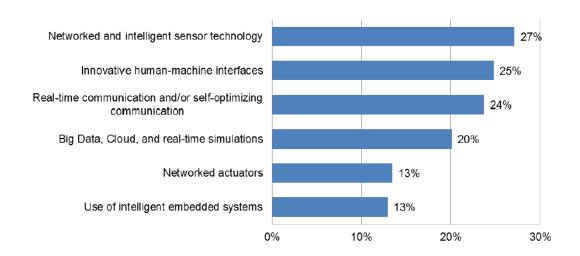
(図表IV-4-10)インダストリー4.0 により得られたメリット

(7)社内でインダストリー4.0 のことを社員らはどのように喋っているかと聞いたところ、「恐怖又は拒否感」を-50 とし、「興味深い又は参加したい」を+50 として、回答企業の中央値は+16 となった。回答企業のうち、かなりの企業において、社員はインダストリー4.0 を否定的に捉えていることがわかる。



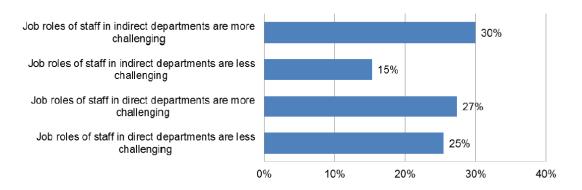
(図表Ⅳ-4-11)社内でインダストリー4.0 のことを社員らはどのように喋っているか

(8)インダストリー4.0 に対応するため、既にどのような技術を開発したか、との問いに対して、「ネットワークとインテリジェントセンサ技術」が 27%、「マンマシンインターフェース技術」が 25%などとなっている。



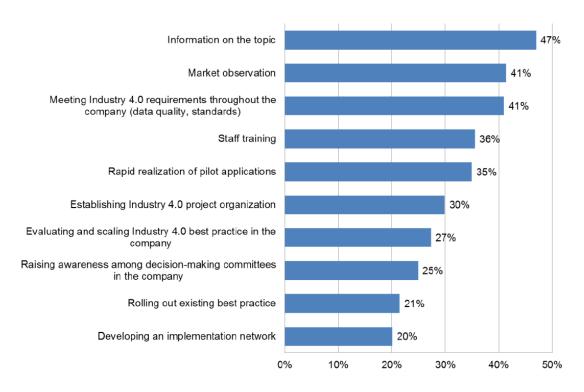
(図表IV-4-12)インダストリー4.0 に対応するために開発した技術

(9)インダストリー4.0 の導入により、働き方が影響を受けたかどうか、との質問に対し、インダストリー4.0 の直接部門、間接部門に関係なく、影響を受けた人もいれば、影響を受けなかった人もいる。



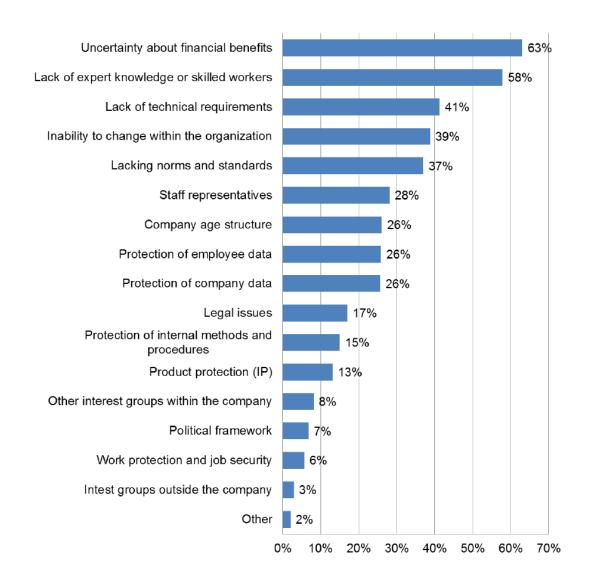
(図表IV-4-13) インダストリー4.0 の導入により、働き方が影響を受けたか

(10)インダストリー4.0 を推進する上で、貴社の次のステップは何か、と質問したところ、情報収集が47%、市場観測が41%、技術水準の向上が41%、社員の教育訓練が36%などとなっている。



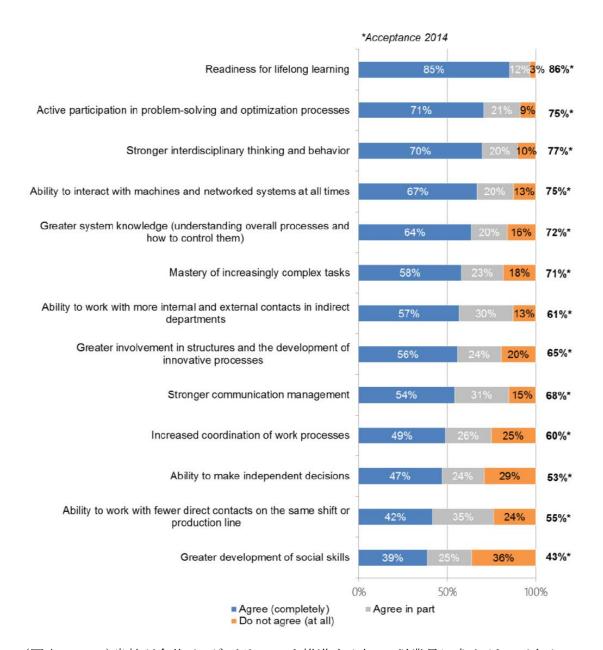
(図表IV-4-14)インダストリー4.0を推進する上で、貴社の次のステップは何か

(11)貴社においてITイノベーションを推進する上で、最も大きな障害は何か、と質問したところ、 経済上のメリットがわからないが 63%、専門的知識やスキルを持った労働者がいないが 58%、技術力が不足しているが 41%などとなっている。



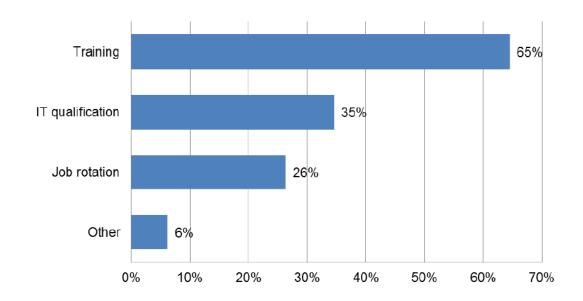
(図表IV-4-15) 貴社においてITイノベーションを推進する上で、最も大きな障害は何か

(12)貴社が今後インダストリー4.0を推進する上で、従業員に求めるものは何か、と質問したところ、一生涯に渡って学ぶ用意があることが85%(2014年調査に比べて▲1%)、問題を解決する際に積極的に参加する姿勢が71%(同▲4%)などとなっている。2014年調査と比べて全項目に渡って、従業員に求めるものが減少している。



(図表IV-4-16) 貴社が今後インダストリー4.0 を推進する上で、従業員に求めるものは何か

(13)貴社では従業員に新しい環境に適応させるため何をするかと質問したところ、訓練が65%と最大だった。



(図表IV-4-17)貴社では従業員に新しい環境に適応させるため何をするか

#### 4.3 調査の結論

アンケート調査からわかることは、インダストリー4.0 が各所で現実的に稼働を始めているということである。2014年調査と比べると、企業はインダストリー4.0 を実際に実行することに、より集中するようになった。アンケートの回答があった企業の範囲内でも、2,700 のインダストリー4.0 プロジェクトが進行している。これらのプロジェクトは、コア分野であるバリューチェーン、製造、加工、ロジステイックス、生産計画の分野に集中している。

これらの企業は、ドイツの「パイロット企業」と呼ぶことができる。パイロット企業から学ぶことは、インダストリー4.0 の導入を最も妨げている障害は、経済的なメリットがわからない、ことである。それがインダストリー4.0 の導入をあきらめさせている。

特に重要な点は、従業員を巻き込むことである。中でも生産工程とITとを結ぶ現場の最前線では、技術的知識と専門性を確立することが致命的に重要である。そして、従業員には、一生涯に渡って新しい技術を学ぶという姿勢が求められている。

2014年の調査からと今回の調査を比べると、驚くほどの大きな変化がドイツの産業界で生じていることがわかった。

#### 4.4 両調査の比較による IoT/インダストリー4.0 の普及度の日独比較

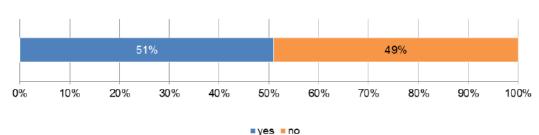
筆者は、ドイツにおいて、産業界における IoT/インダストリー4.0 の普及度に関する 基礎的なデータを収集する調査、しかも定期的な定点観測が行われていたことは知って いた。そのため、2016 年 11 月、ドイツを訪問した際、その調査結果の提供を要請した。 日本でも類似の調査の実施を考えており、できれば、日独間で調査項目の整合性を図る ことで、日独比較ができるようにしたい、という希望を伝え、先方は快く協力してくれ た。

調査項目については、日本には日本の事情や考え方があるので、必ずしも完全に一致 するものではないが、主要点については、比較可能となるよう設計した。

ドイツの調査は、2014年にアンケートを発送し、返送があった844社に対して2016年に2度目のアンケート調査を行った観測である。そのため、企業規模や業種分布などで日本の調査とは一致はしていないが、ドイツの対象業種は製造業であるため、日本の調査から「全体」とその中から「製造業」を抜き出して、比較を行った。

# (1) IoT/インダストリー4.0 を経営上の重要課題として採用しているか

ドイツでは、インダストリー4.0 戦略を既に持っていて、会社の企画や進行中のプロジェクトに反映させている企業は全体の51%である。



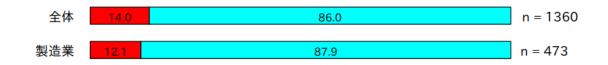
インダストリー4.0戦略を既に持っている企業の割合

日本の調査では、「会社の経営方針に IoT に関する記載があるのか」との設問が、ドイツの設問項目と比較可能と思われる。日本では、その比率は 12.1%であり、かなり少ない。

# Q3. 貴社の経営方針に IoT に関する記載はありますか?当てはまるもの 1つに○をつけてください。

- 1. はい■
- 2. いいえ

なお、図中の「n=数値」の数値は回答企業数を表す。



日本の調査では、「会社の経営方針に IoT に関する記載がある」の前段階として、「経営幹部が経営上の重要事項を審議する場で、IoT が話題になったことがあるか」との質問があるが、その質問に対し、Yes が 38.5%となっている。だが、この数字でもドイツの「インダストリー4.0 戦略を既に持っていて、会社の企画や進行中のプロジェクトに反映させている企業」51%より低い。

Q2. 役員会、経営会議など、組織幹部が経営上の重要事項を審議する場で、IoT が話題になったことはありますか?当てはまるもの1つに $\bigcirc$ をつけてください。

- 1. はい
- 2. いいえ

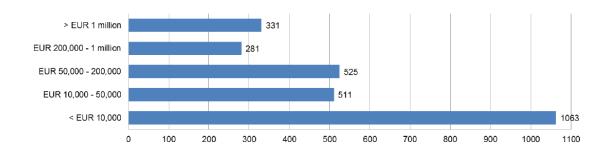
なお、図中の「n=数値」の数値は回答企業数を表す。



# (2) IoT/インダストリー4.0 分野への投資

ドイツでは、インダストリー4.0 関連のプロジェクトへの投資金額では、1 万ユーロ 以下が 1,063 件と最も多いが、100 万ユーロ以上の案件も 331 件ある。

インダストリー4.0プロジェクトへの投資金額

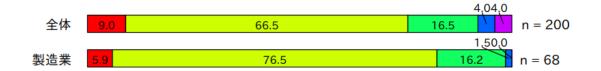


一方、日本の調査では、設備投資及び研究開発投資に関連する設問は2つある。いずれも、ドイツのような具体的な数字では出していない。回収率を上げるため、回答は幅を持たせた選択肢にしようとなったからである。

Q21.a. 貴社の設備投資のうち、IoT 関連の設備投資額は全体の何%程度でしょうか?当てはまるもの1つに $\bigcirc$ をつけてください。

- 1. 0 %
- 2. 10 %未満
- 3. 10~30 %未満
- 4. 30~50 %未満■
- 5. 50 %以上

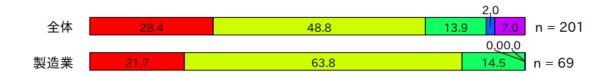
なお、図中の「n=数値」の数値は回答企業数を表す。



Q22.a. 貴社の研究開発投資のうち IoT 関連のものは研究開発費の何%程度ですか?当てはまるもの1つに $\bigcirc$ をつけてください。

- 1. 0 %
- 2. 10 %未満
- 3. 10~30 %未満■
- 4. 30~50 %未満
- 5. 50 %以上

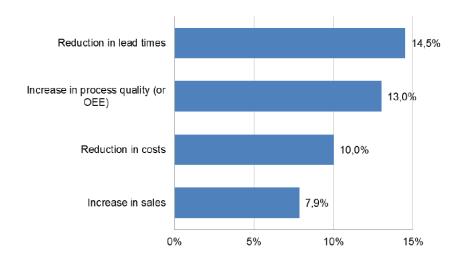
なお、図中の「n=数値」の数値は回答企業数を表す。



### (3) IoT/インダストリー4.0 により得られるメリット

ドイツにおいて、IoT/インダストリー4.0 を実行した結果、得られたメリットとしては、リードタイムの減少が14.5%、プロセスの質の向上が13.0%、コスト削減が10.0%、売上増が7.9%となっている。

インダストリー4.0 により得られたメリット



一方、日本の調査で、これと比較できる設問としては、「在庫の圧縮、業務効率の向上等、コスト削減に効果がありましたか」といういわゆる「守りの投資」へのメリットを聞く項目と、「新しい製品・サービスの提供等、新しい価値の提供やイノベーション

創出に効果がありましたか」といういわゆる「攻めの投資」のメリットを聞く項目の2つある。

日本では、前者の「守りの投資」の方が多いことが従来からよく知られていたが、今 回の調査でも、同じ結果となっている。

前者の「守りの投資」効果があった+やや効果があった 40.9% 後者の「攻めの投資」効果があった+やや効果があった 23.5%

Q11. 貴社において、IT および IoT を活用することにより在庫の圧縮、業務効率の向上等、コスト削減に効果がありましたか?当てはまるもの1つに $\bigcirc$ をつけてください。

- 1. 効果があった■
- 2. やや効果があった
- 3. どちらでもない
- 4. あまり効果がなかった■
- 5. 全く効果がなかった■

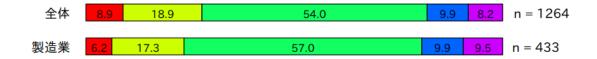
なお、図中の「n=数値」の数値は回答企業数を表す。

全体	13.5	27.5	46.2	6.4	6.5	n = 1263
製造業	12.1	28.8	46.0	7.0	6.0	n = 430

Q12. 貴社において、IT および IoT を活用することにより新しい製品・サービスの提供等、新しい価値の提供やイノベーション創出に効果がありましたか?当てはまるもの1つに〇をつけてください。

- 1. 効果があった■
- やや効果があった
- どちらでもない
- 4. あまり効果がなかった
- 全く効果がなかった

なお、図中の「n=数値」の数値は回答企業数を表す。



### (4) 今後の課題及び障壁

ドイツにおいて、「貴社にとって IT イノベーションを推進する上で、最も大きな障害は何か」、と質問したところ、「経済上のメリットがわからない」が 63%、「専門的知識やスキルを持った労働者がいない」が 58%、「技術力が不足している」が 41% などとなっている。



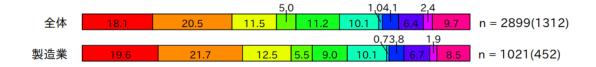


日本の調査で、これに対応する設問は、以下の通りである。「設備投資・資金」「人材の確保」の2つが最も大きな課題であると回答している。

Q4.a. 貴社にとって IoT の導入、活用上の課題は以下のうちどれですか? 当てはまるものすべてに $\bigcirc$ をつけてください。

- 1. 設備投資. 資金■
- 2. 人材の確保
- 3. 組織. 体制の変革
- 4. レガシー. システムの移行■
- 5. 業界. 同業他社の動向■
- 6. 一般社員向けの教育. リテラシーの確保
- 7. 金融機関の理解
- 8. 親会社,パートナー,得意先の理解■
- 9. 経営層の理解
- 10. その他■
- 11. 課題は特にない■

なお、図中の「n=数値1(数値2)」の数値1は回答を足しあげた数で、数値2は回答企業数を表す。



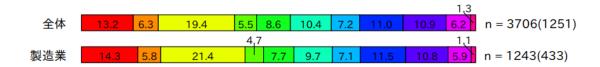
「今後の IoT の推進に向けて何が重要だと思われますか」との質問に対しては、「IoT を推進する経営者、トップのリーダーシップ、企業のビジョン策定」「IoT を育成する人材の育成」の2つが最も多かった。

日本もドイツも抱えている課題は、ほぼ同じであることがわかる。

Q15. 今後の  ${
m IoT}$  の進展に向けて、何が重要だと思われますか?当てはまるものすべてに $\bigcirc$ をつけてください。

- 1. IoT を推進する経営者. トップのリーダシップ. 企業のビジョン策定■
- 2. IoT に係る資金調達環境■
- 3. IoT を推進する人材の育成
- 4. IoT を活用する新しいビジネス創出のための異業種連携■
- 5. IoT 活用のソリューション/IoT 化の製品. サービスによるビジネス創出. 市場創出■
- 6. 既存市場における IoT を活用したビジネスモデルの構築■
- 7. IoT に関するプラットフォームの構築. 提供
- 8. 技術課題の解決
- 9. インフラ整備
- 10. 制度. 普及支援■
- 11. その他■

なお、図中の「n=数値1(数値2)」の数値1は回答を足しあげた数で、数値2は回答企業数を表す。



以上の日独比較でもわかるように、両者の質問内容は、必ずしもハーモナイズされたものとは言えない。ドイツの調査結果を入手したとき、既に日本の質問項目はかなり固まっていたので、ハーモナイズできる余地が少なかったという背景もある。このため、次回のアンケート調査においては、更にもっとハーモナイズを進めるよう努力することとする。

#### 第Ⅴ章 おわりに

本稿は、以下の点において、大変意義深い調査となった。

第一に、我が国の第4次産業革命におけるIT、IoT、ビッグデータ、AI等デジタル技術の普及動向について、全般的かつ俯瞰的な動向を対外的に説明できる科学的かつ基礎的な初のアンケート調査データである。

第二に、その基礎的な調査データに基づき、初めて数理的な分析を行ったものである。 第三に、今後、当初の目的どおり、約2年程度の間隔で定点観測として調査が継続されれば、我が国の第4次産業革命におけるIT、IoT、ビッグデータ、AI等デジタル技術の普及動向について、全般的かつ俯瞰的な動向を時間的な変化を伴った「動的な把握」が可能となる。

これらのデータは、時間と予算と労力を投じて調査したデータであるから、改めてじっくりと見つめ直し、今後とも様々な分析を行っていく予定である。そして、次回の調査では、基本構造は引き継ぎながら、改めるべきところは改め、更に完成度を上げた調査を目指して行きたいと考えている。

## 参照文献;

Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO(2016), Industry 4.0 – Where is the Revolution in Work Organization Today?, Survey results from production managers in German companies, 2016.

German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy(2017), Digital Transformation, How information and communication technology is fundamentally changing incumbent industries, 2017

Nesta, THE STATE OF SMALL BUSINESS, https://www.nesta.org.uk/sites/default/files/the-state-of-small-business-uk.pdf, アクセス 2018 年 2 月 15 日

Prof Dr Gerrit Sames(2015), Industrie4.0 im Mittelstand, Technische Hochshule Mittelhessen, Campus Giessen Wirtschaft, 2015

Henning Kagermann et (2016), Industire 4.0 im globalen Kontext, 2016 November

IBM Institute(2015), Redefining Boundaries, Insight from the Global C-suite Study, 2015

#### November

McKinsey&Company(2016), Industry4.0 sfter the initial hype Where manufacturers are finding value and how they can best capture it, 2016

PwC(2014), Industrie4.0 – Opportunities and Challenges of the Industrial Internet, 2014 April

Sawatani, Inoue & Tanoue (2018), Value Creation Through IoT Technologies, and Corporate Activities, International Journal of Information Management, submitting.

Working Group(2013), Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE4.0, Final report of the Industrie4.0 Working Group, 2013 April

#### 付録 I. 質問票

経済産業研究所

2017年度月~9月実施)

調查実施機関

一 帝国データバンク

(RIETI)

I o Tへの取り組みに関する調査 調査票

WEB でのご回答はこちら ⇒ https://www.tdb-research.jp/survey/iot\_torikumi\_RIETI/

ID: 123456789

パスワード:・・・・・・・

#### 事前にお読みください

本調査は、急速に進展する IoT 社会において、営利、非営利を問わず、日本の経済活動の主体である機関 組織 等が、どのような位置にあるかを明らかにすることを目的としています。

ここで bT とは、世の中の様々なものごとが情報化(T化)されて、ネットワークにつながり、モノやサービスを必要 とする人のところに適切にそのモノやサービスが届く仕組みを指します。 IoT の入り口となる業務の IT 化から、ネット ワークやセンサーを介して得られた大量の情報 ビッグデータ、オープンデータ)をもとに、様々な統計的な手法や 人工知能(AI)を活用して新たな価値を生み出す活動までを広くIoTとして本調査では捉えます。

貴社が現在loTにどのように取り組んでいらっしゃるか、あるいはまだ取り組んでおられないのか、取り組んでいら っしゃる場合はその内容について、取り組んでおられない場合は何が原因で取り組まれていらっしゃらないのか、そ れぞれご回答をお願いいたします。

#### IoTへの取り組み

Q1

況について、最も当てはまるもの1 (2) IoTサービスを提供している つに〇をつけてください。

- 貴社における IoT への取り組み状 (1) Io Tサービスを導入 (活用) している

  - (3) I o Tサービスの導入 (活用) を検討している
  - (4) IoTサービスの提供を検討している
  - (5) 取り組み (検討) はない

Q2

役員会、経営会議など、組織幹部 (1) はい が経営上の重要事項を審議する

場で、IoT が話題になったことはあ (2) いいえ りますか?当てはまるもの1つに ○をつけてください。

Q3

貴社の経営方針に IoT に関する記 (1) はい 載はありますか?当てはまるもの1

つに○をつけてください。

(2) いいえ

Q4.a

貴社にとって IoT の導入、活用上(1) 設備投資・資金 課題は以下のうちどれですか?当 ではまるものすべてに○をつけてく (3) 組織・体制の変革 ださい。

- (2) 人材の確保
- (4) レガシー・システムの移行
- (5) 業界・同業他社の動向(6) 一般社員向けの教育・リテラシーの確保
- (7) 金融機関の理解
- (8) 親会社、パートナー、得意先の理解
- (9) 経営層の理解
- (10) その他

(11) 課題は特にない

1

Q4.b

Q4.a で「(2)人材の確保」を選択さ(1) IT 技術者 れた方に伺います。確保が課題と なっているのは以下のどのような 人材ですか? 以下のうち当ては (5) ロボット・制御技術者 まるものすべてに○をつけてくだ (7) web・UIデザイナー さい。

(3) AI 技術者

(2) データアナリスト

(4) ネットワーク技術者

(6) データベース技術者

(8) 事業戦略アナリスト

(9) サイバーセキュリティ専門家

(10) その他: (具体的な人物像)

05

貴社において、ビジネスの継続性 (1) 取り組んでいる のために継続して業務プロセスの 効率化やコスト削減に取り組んで いますか?当てはまるもの1つに (3) どちらでもない ○をつけてください。

(2) やや取り組んでいる

(4) あまり取り組んでいない

(5) 全く取り組んでいない

Q6

貴社において、生産性向上を目指 (1) 取り組んでいる して継続的に業務プロセスの文書 化や標準化に取り組んでいます か?当てはまるもの1つに〇をつ (3) どちらでもない けてください。

(2) やや取り組んでいる

(4) あまり取り組んでいない

(5) 全く取り組んでいない

Q7

貴社において、IT および IoT を活 (1) 活用している することにより、業績・実績・在師(2)やや活用している 析などのデータ分析や予測などに おいてデータを活用しています か?当てはまるもの1つに○をつ (4) あまり活用していない けてください。

(3) どちらでもない

(5) 全く活用していない

Q8

貴社において、IT および IoT を活 (1) 取り組んでいる 貴社において、II るよう いっこと (2) やや取り組んでいる より、新しい価値の提供やイノベー ション創造に取り組んでいます か?当てはまるもの1つに○をつ (4) あまり取り組んでいない けてください。

(3) どちらでもない

(5) 全く取り組んでいない

Q9

貴社において、新しい価値の提供 (1) 取り組んでいる やイノベーション創出のために継続(2)やや取り組んでいる して人材育成に取り組んでいます か?当てはまるもの1つに○をつ けてください。

- (3) どちらでもない
- (4) あまり取り組んでいない
- (5) 全く取り組んでいない

Q10

貴社において、新しい価値の提供 やイノベーション創出のために継続 (2) やや取り組んでいる して組織変革に取り組んでいます か?当てはまるもの1つに〇をつ けてください。

- (1) 取り組んでいる
- (3) どちらでもない
- (4) あまり取り組んでいない
- (5) 全く取り組んでいない

Q11

貴社において、ITおよび IoT を活 (1) 効果があった することにより在庫の圧縮、業務效 (2) やや効果があった 率の向上等、コスト削減に効果が ありましたか?当てはまるもの1つ(3) どちらでもない に〇をつけてください。

- (4) あまり効果がなかった
- (5) 全く効果がなかった

Q12

貴社において、IT および IoT を活月 (1) 効果があった することにより新しい製品・サービ (2) やや効果があった スの提供等、新しい価値の提供や イノベーション創出に効果がありま (3) どちらでもない したか?当てはまるもの1つに○を (4) あまり効果がなかった つけてください。

- (5) 全く効果がなかった

Q13

貴社では現在 IT および IoT をどの (1) IoT を活用した新しい製品・サービスの提供 様に活用していますか?当てはま るものすべてに○をつけてくださ

- (2) IoT で得られたデータを分析し、新製品・サービスの開発
- (3) IoT を活用した顧客との関係性の向上や新しいチャネルの提供
- (4) IoT を活用した異業種連携による新しい価値の提供
- (5) IoT を活用した調達プロセスの生産性向上
- (6) IoT を活用した社内プロセスの生産性向上
- (7) IT および IoT を活用するための社内組織の改善や改革
- (8) IT および IoT を活用するための社内のプロセスの文書化や標準化
- (9) IT および IoT の活用は部門ごとに実施している
- (10) IoT の活用はあまり進んでいない

3

Q17 貴社の既存製品・サービスに IoT を 導入する上での障害は何ですか? 当てはまるものすべてに○をつけ てください。	を(1) 財政的なメリットが不明瞭2) 専門家、熟練労働者の不足 (3) 技術的に IoT 導入が困難 (4) 組織内での変革が困難 (5) 標準、基準が未整備 (6) 社員の意欲 (7) 企業体質が守旧的 (8) 企業年齢が若く余裕がない (9) 従業員の個人情報保護 (10) 企業データの保護 (11) 法的制約 (12) 事業・製造ノウハウなどの漏洩の (13) 知的財産権保護上の制約 (14) 企業内の利害関係 (15) 労働者保護 (16) 企業外部の利害関係 (17) 社会問題などの制約
※Q1 にて(3)、(4) Ⅲ 社内体制の整備	)、(5) をご回答の場合「VIII 企業概要」にお進みください。
Q18 貴社内にIoT に取り組む部門はありますか? それはどのような部門ですか? 当てはまるものすべてに○をつけてください。	
IV 情報収集体制	
Q19 貴社は、以下の IoT 関連団体に参	(1) 国際的な IoT, IIC 団体等に参加している
Q19	t (団体名:
Q19 貴社は、以下の IoT 関連団体に参 加していらっしゃいますか?当ては まるものすべてに○をつけてくださ	は (団体名: (2) 国内の IoT 団体等に参加している
Q19 貴社は、以下の IoT 関連団体に参 加していらっしゃいますか?当ては まるものすべてに○をつけてくださ	は (団体名: (2) 国内の loT 団体等に参加している (団体名: (3) 公設研究機関、大学などとの共同研究を行っている (4) 自治体、商工会議所、地域の金融機関などのセミナーに参加して
Q19 貴社は、以下の IoT 関連団体に参 加していらっしゃいますか?当ては まるものすべてに○をつけてくださ い。	(団体名: (2) 国内の IoT 団体等に参加している (団体名: (3) 公設研究機関、大学などとの共同研究を行っている (4) 自治体、商工会議所、地域の金融機関などのセミナーに参加して (5) 戦略コンサルタントなどからの指導を得ている
Q19 貴社は、以下の IoT 関連団体に参 加していらっしゃいますか?当ては まるものすべてに○をつけてくださ い。	は (団体名: (2) 国内の loT 団体等に参加している (団体名: (3) 公設研究機関、大学などとの共同研究を行っている (4) 自治体、商工会議所、地域の金融機関などのセミナーに参加して
Q19 貴社は、以下の IoT 関連団体に参加していらっしゃいますか?当てはまるものすべてに○をつけてください。	(団体名: (2) 国内の loT 団体等に参加している (団体名: (3) 公設研究機関、大学などとの共同研究を行っている (4) 自治体、商工会議所、地域の金融機関などのセミナーに参加して (5) 戦略コンサルタントなどからの指導を得ている (7) 参加していない (6) その他: (1) IT 投資促進減税制度を利用して特別償却、税額控除を行っている (2) 総務省の loT テストベッド事業を利用している
Q19 費社は、以下の IoT 関連団体に参加していらっしゃいますか?当てはまるものすべてに○をつけてください。  (6) その他  Q20 費社は、Io T進展のための補助金等を活用していますか。当てはまる	(団体名: (2) 国内の loT 団体等に参加している (団体名: (3) 公設研究機関、大学などとの共同研究を行っている (4) 自治体、商工会議所、地域の金融機関などのセミナーに参加し (5) 戦略コンサルタントなどからの指導を得ている (7) 参加していない (6) その他: (1) IT 投資促進減税制度を利用して特別償却、税額控除を行ってい (2) 総務省の loT テストベッド事業を利用している (3) NEDO の loT プロジェクトへ応募した
Q19 貴社は、以下の IoT 関連団体に参加していらっしゃいますか?当てはまるものすべてに○をつけてください。  (6) その他  Q20 貴社は、IoT進展のための補助金等を活用していますか。当てはまるものすべてに○をつけてください。	(団体名: (2) 国内の loT 団体等に参加している (団体名: (3) 公設研究機関、大学などとの共同研究を行っている (4) 自治体、商工会議所、地域の金融機関などのセミナーに参加して (5) 戦略コンサルタントなどからの指導を得ている (7) 参加していない (6) その他: (1) IT 投資促進減税制度を利用して特別償却、税額控除を行っている (2) 総務省の loT テストベッド事業を利用している

#### Q21.a

貴社の設備投資のうち、IoT 関連の (1) 0% 設備投資額は全体の何%程度でし ようか?当てはまるもの1つに〇を (2) 10%未満 つけてください。

- (3) 10~30%未満
- (4) 30~50%未満
- (5) 50%以上

#### Q21.b

貴社の設備投資割合は、昨年に比 (1) 増加 べて増加傾向にありますか?それ とも減少傾向にありますか?当て はまるもの1つに○をつけてくださ(3) 減少 V10

- (2) 変わらない

#### Q22.a

貴社の研究開発投資のうち IoT 関 連のものは研究開発費の何%程度 ですか?当てはまるもの1つに〇 をつけてください。

- (1) 0%
- (2) 10%未満
- (3) 10~30%未満
- (4) 30~50%未満
- (5) 50%以上

#### Q22.b

貴社の研究開発投資割合は、昨年 に比べて増加傾向にありますか? それとも減少傾向にありますか? 当てはまるもの1つに○をつけてく(3)減少 ださい。

- (1) 增加
- (2) 変わらない

#### Q23

IoT関連の研究開発は、IT研究開発 (1) IT 研究開発の枠内 の一環として行われていますか? それとも独立して IoT 研究開発を行 われていますか?当てはまるもの 1つに〇をつけてください。

- (2) IoT 研究開発として独立

#### V I o T 関連売上高

#### Q24.a

貴社の売上高のうちIoT関連のもの (1) 0% は何%程度ですか?当てはまるも の1つに○をつけてください。

- (2) 10%未満
- (3) 10~30%未満
- (4) 30~50%未満
- (5) 50%以上

#### Q24.b

IoT 関連に対する売上高の全体に 対する割合は、昨年に比べて増加 傾向にありますか?それとも減少 傾向にありますか?当てはまるも の1つに〇をつけてください。

- (1) 增加
- (2) 変わらない
- (3) 減少

#### VI 労働・雇用

Q25

貴社の従業員数の状況は、次のど れに当てはまりますか?当てはま るもの1つに○をつけてください。

- (1) 多い
- (2) 適当
- (3) 少ない

Q26.a

に変わりますか (変わりました けてください。

- IoT の導入により、雇用はどのよう (1) IoT の導入により、業務の一部を IoT で代替し、人件費や雇用者 数の抑制に効果がある (あった)
- か) ?当てはまるもの1つに〇をつ (2) loT の導入により、データ解析、システムメンテナンスなどの新 たな業務が発生し、雇用者数を増やした
  - (3) IoT の導入により事業が拡大し、雇用者数を増やした
  - (4) IoT の導入により事業が拡大したが、雇用者数は増やさなかった
  - (5) IoT は導入しておらず (検討しておらず)、IoT に起因する雇用者 数の変化はない
  - (6) その他
  - (7) わからない

Q26.b

前問の Q26.a で (1) 、 (2) 、(3) (1) 増加 択された方は、IoT の導入に起因す (2) 横ばい る業務量の変化は、増加、横ばい、 減少のうちどれが適当でしょうか。 (3) 減少 当てはまるもの1つに〇をつけてく ださい。

Q26.c

Q26.a で (1), (2),(3)を選択されだが 管理的職業従事者 は、IoT 導入に伴い、雇用者数が増 (3) 事務従事者 加または減少した職種について、 当てはまるものすべてについて下 記枠内に番号でご記入ください。

- - (5) サービス職業従事者

  - (7) 農林漁業従事者
  - (9) 輸送·機械運転従事者
- (6) 保安職業従事者 (8) 生産工程従事者

(4) 販売従事者

(2) 専門的·技術的職業従事者

- (10) 建設·採掘従事者
- (11)運搬・清掃・包装等従事者 (12)分類不能の職業

増加した職種:	減少した職種:
---------	---------

Q27

主な貴社の IoT 関連製品・サービスの内容と商品・サービス名を挙げて下さい。関連商品の紹介URLなども あればあわせて記入してください。

商品・サービス名、紹介URL等			

Q28

本調査では貴社の I o T への取り組みについてヒアリングをお願いする場合があります。その場合にはご対応は可能でしょうか。

※ 時期は 2017 年 9月~10月を予定しております。

(1) T

(2) 日程が合えば同

(3) 内容によっては可

(4)不

#### VII 企業概要

※最後にご回答者様の記入をお願いいたします。

(ふりがな)			
商号			
部門	1. 情報システム部門 2. 総務・庶務部門 3. 経理部門 4. 広報部門 5. 経営企画・経営戦略立案部門 6. その他部門 ( )	1. 社長 2. 取締役・役 3. 部長・次長 4. 課長クラス 5. 係長・主任 6. 一般社員 7. その他(	クラス
氏名			
電話番号		メールアドレス	
主たる業種 (〇は一つ)	<ol> <li>農業、林業</li> <li>漁業</li> <li>鉱業、採石業、砂利採取業</li> <li>建設業</li> <li>電気・ガス・熱供給・水道業</li> <li>情報通信業</li> </ol>	<ol> <li>8. 運輸業、郵便業</li> <li>9. 卸売業</li> <li>10. 小売業</li> <li>11. 金融業、保険業</li> <li>12. 不動産業、物品賃貸業</li> <li>13. 学術研究、専門・技術サービス</li> <li>14. 宿泊業、飲食サービス業</li> </ol>	15. 生活関連サービス業、娯楽業 16. 教育、学習支援業 17. 医療、福祉 18. 複合サービス事業 19. サービス業他に分類されないもの) 案20. 公務(他に分類されるものを除く) 21. 分類不能の産業
創業	年	資本金	P
総資産	円	最新期売上高	円
従業員数	全体数 (パート・アルバイト含む) (うち正社員・契約社員の数)		人 人

## ~個人情報の取り扱いについて~

皆様の個人情報は、個人情報保護法に従い適切に取り扱います。

【利用目的】お預かりしている個人情報は、本アンケートの分析のために利用させていただきます。個々の調査票の; 果やご回答内容が、貴社のご承諾がなく、他に知られることはございません。

【預託】お預かりしました個人情報は、集計作業等のために預託することがあります。その際には十分な個人情報保 水準を備える者を選定し、契約等によって保護水準を守るよう定め、適切に取り扱います。

【ご同意頂けない場合】個人情報のご記入は任意です。個人情報をご記入いただけない場合であっても調査票は返信 用封筒をご利用の上、投函をお願いいたします。個人情報が未記入であっても集計から除外されることはありません。

以上でアンケートは終了いたしました。お忙しい中、ご協力ありがとうございました。厚くお礼申し上げます。 誠に恐れ入りますが、記入した調査票は「同封の返信用封筒(切手不要)による投函」、「メール: $iot_torikumi@mail.tv$ への送信(PDF ファイル等)」もしくは「FAX:03-5775-3168 への送信」にて平成29 年9 月1 日(金)までにご返送くだよう、お願い申し上げます。

8

#### 付録 Ⅱ. 調査結果検討

中規模企業は、調査委託先である帝国データバンクの企業データベースを用いて、都道府県、企業規模、業種(産業分類大分類)を基準とした無作為層化抽出を行って選定した。同データベースに格納されている中規模企業 331,765 社を業種別、エリア別に分類すると図表付 II-1 の通りとなる。

中規模企業のうち第一次産業は、サンプル数が少なく、統計的な異常値となる懸念があったため除外し、第二次、第三次産業を対象とした抽出を行なった。また、図表付 II-1 の比率に基づいて層別抽出を行うと、全体の 31.6%を占める G.卸売・小売業、飲食店、43.6%を占める L.サービス業の影響で、それ以外の業種のサンプルがエリアによっては欠落してしまうため、それぞれ抽出標本数に上限を設けて、他の業種からの抽出数を増加させた。K.電気・ガス・水道・熱供給業は母集団の件数自体が少ないため、比率に関わらず、各エリアから電力事業者とガス事業者をそれぞれ一社抽出した。ただし、対象企業が無いエリアでは、水道業または熱供給業から補填した。

以上の調整を行なった結果、図表付Ⅱ-2の通りの抽出数となった。

なお、第一次産業について、上場企業は今回対象としているが、前述の理由により、中規模企業では対象から除外した。しかし、農工連携による第6次産業化など第一次産業は IoT、情報化の観点から興味深い領域ではあり、今後の類似の調査では調査対象とすることを検討することが望ましいと思われる。

また、調査規模を標本数 10,000 とはじめに定めた上で、東京証券取引所一部、二部上場 3,671 社等を差し引いた差分として、5,923 社の中規模企業を抽出したものであり、上場企業と 中堅企業の比率についても、これが最適なものとして設計されていないことに留意すべきである。

業種	北海道	東北	北関東	南関東	甲信越	東海	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	合計
農業	59	86	51	87	46	5	46	42	54	26	123	8	633
林業	10	9	5	3	6	2	3	1	10	5	10	0	64
漁業	12	36	8	10	1	11	20	5	20	14	58	0	195
鉱業	14	32	18	36	18	7	24	10	12	4	46	1	222
建設	1,033	2,387	855	4,590	1,159	484	2,047	2,340	1,302	630	2,145	291	19,263
製造業	860	2,650	2,251	9,157	2,379	1,697	5,972	7,696	2,453	1,340	2,781	165	39,401
卸売・小売 業、飲食店	4,281	7,348	4,313	29,449	4,660	2,658	10,884	19,062	6,542	3,477	10,977	1,319	104,970
金融・保険業	64	88	41	740	51	27	143	173	80	50	152	16	1,625

不動産業	101	65	46	1,226	51	31	200	451	85	43	203	24	2,526
運輸・通 信業	904	1,301	965	4,772	663	567	2,073	2,964	1,163	621	1,893	223	18,109
電気・ガス水道・熱供給業	16	30	13	60	17	6	17	17	18	7	46	2	249
サービス業	6,899	10,952	6,410	44,771	5,289	3,348	11,829	20,404	8,768	5,013	18,118	2,704	144,508
合計	14,253	24,984	14,976	94,904	14,340	8,843	33,258	53,165	20,507	11,230	36,552	4,753	331,765

(図表付Ⅱ-1) 帝国データバンクデータベース収録の全中規模企業数(業種×エリア別)

業種	北海道	東北	北関東	南関東	甲信越	東海	中部	近畿	中国	四国	九州	沖縄	合計
農業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
林業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
漁業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鉱業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
建設	18	43	15	82	21	9	37	42	23	11	38	5	344
製造業	100	100	100	500	100	100	300	337	100	100	300	50	2,187
卸売・小売 業、飲食店	76	100	77	100	83	47	100	100	100	62	100	24	969
金融·保険 業	1	2	1	13	1	0	3	3	1	1	3	0	29
不動産業	2	1	1	22	1	1	4	8	2	1	4	0	47
運輸・通 信業	16	23	17	85	12	10	37	53	21	11	34	4	323
電気・ガ ス水道・ 熱供給業	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
サービス業	123	195	114	410	94	60	211	250	156	89	350	48	2,000
合計	338	466	327	1,214	314	229	694	795	405	277	731	133	5,923

(図表付Ⅱ-2) 中規模企業抽出件数

	北 海 道	東 北	北 関 東	南 関 東	甲 信 越	東海	中部	逝畿	中国	四国	九 州	沖縄	合計
A. 農業	1			1	1								3
B. 林業													0
C. 漁業													0
D. 鉱業				5									5
E. 建設	3	3	6	101	7		19	24	5	3	8		179
F. 製造業	5	9	21	631	39	33	145	301	37	15	35		1,271
G. 卸売り・小	13	17	14	403	11	8	67	134	14	8	24	2	715
売業、飲食業	15	17	14	403	11	0	07	154	14	0	24	۷	715
H. 金融·保	9	16	4	382	7	5	35	52	15	9	21	2	557
険業													
I. 不動産業			1	76		1	8	21	3	1	4		115
J. 運輸·通信 業	1	1		79	3	2	11	23	3		3	1	127
K. 電気·ガ													
ス・水道・熱	2	1		5	1	1	3	2	2	1	2	1	21
供給業													
L サービス	11	2	2	F22	0	2	20	72	_	2	10	1	670
業	11	2	3	523	8	2	30	72	5	2	19	1	678
上場計	45	49	49	2,206	77	52	318	629	84	39	116	7	3,671
A. 農業													0
B. 林業													0
C. 漁業													0
D. 鉱業													0
E. 建設	18	43	15	82	21	9	37	42	23	11	38	5	344
F. 製造業	100	100	100	500	100	100	300	337	100	100	300	50	2,187
G. 卸売り・小	76	100	77	100	02	17	100	100	100	62	100	24	969
売業、飲食業	76	100	77	100	83	47	100	100	100	62	100	24	909
H. 金融·保 険業	1	2	1	13	1		3	3	1	1	3		29
I. 不動産業	2	1	1	22	1	1	4	8	2	1	4		47
J. 運輸·通信	16	23	17	85	12	10	37	53	21	11	34	4	323

合計	398	554	402	3,52	409	288	1,04	1,48	520	331	896	145	10,00
大学	11	20	20	90	15	4	22	41	20	0	33	3	291
独法·国公立	11	26	20	90	13	4	22	41	20	8	33	3	291
地方自治体	4	13	6	15	5	3	12	21	11	7	16	2	115
計	338	466	327	1,214	314	229	694	795	405	277	731	133	5,923
中規模企業				1011	244						=0.1	400	
業	123	193	114	410	94	00	211	230	130	09	230	40	2,000
L サ <b>ービ</b> ス	123	195	114	410	94	60	211	250	156	89	250	48	2,000
供給業													
ス・水道・熱	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
K. 電気·ガ													

(図表付 II-3)地域別、業種別、規模別発送数

# 付録 Ⅲ. 集計結果

有効回答 1,361 件の設問ごとの集計は以下の通り。項目欄の MA, SA は、複数回答可、択一を意味する。

## 調査名 [IoT への取り組みに関する調査]

No.	項目名
2	Q1 IoT への取組状況
3	Q2 組織幹部が経営上の重要事項を審議する場での IoT の話題有無
4	Q3 経営方針に IoT に関する記載有無
5	Q4.a IoT の導入、活用上の課題
7	Q4.b 確保が課題となっている人材
9	Q5 ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減の取組状況
10	Q6 生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化の取組状況
11	Q7 IT/IoT の活用によりデータ分析や予測等においてデータの活用状況
12	Q8 IT/IoT を活用して新しい価値の提供・イノベーション創造の取組状況
13	Q9 新しい価値の提供・イノベーション創出の為の人材育成の取組状況
14	Q10 新しい価値の提供・イノベーション創出の為の組織改革の取組状況
15	Q11 IT/IoT の活用によりコスト削減の効果有無
16	Q12 IT/IoT の活用で新しい価値の提供・イノベーション創出の効果有無
17	Q13 現在の IT/IoT の活用内容
18	Q14 今後の IT/IoT の活用予定の内容
19	Q15 今後の IoT の進展に向けての重要事項
21	Q16 現在のデータの活用状況
22	Q17 既存製品・サービスに IoT を導入する上での障害
24	Q18 社内の IoT に取り組む部門
26	Q19 IoT 関連団体への参加状況
30	Q20 IoT 進展の為の補助金等の活用状況
32	Q21.a 設備投資のうち、IoT 関連の設備投資額の割合
33	Q21.b 昨年に比べて設備投資割合の増減傾向
34	Q22.a 研究開発投資のうち、IoT 関連の研究開発費の割合
35	Q22.b 昨年に比べて研究開発投資割合の増減傾向
36	Q23 IoT 関連の研究開発は、IT 研究開発の一環/独立
37	Q24.a 売上高のうち、IoT 関連の割合

38	Q24.b 昨年に比べて IoT 関連の売上高全体に対する割合の増減傾向
39	Q25 従業員数の状況
40	Q26.a IoT の導入による雇用の変化
42	Q26.b IoT の導入に起因する業務量の変化の増減傾向
43	Q26.c-1 IoT の導入に伴い、雇用者数の増加した職種
44	Q26.c-2 IoT の導入に伴い、雇用者数の減少した職種
46	Q28 ヒアリングの対応について
47	部門
48	役職名
49	主たる業種

# (2) Q1 IoT への取組状況...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	IoT サービスを導入している	158	11.6
2	IoT サービスを提供している	63	4.6
3	IoT サービスの導入を検討している	223	16.4
4	IoT サービスの提供を検討している	131	9.6
5	取り組みはない	786	57.8
	無回答	12	
	全体	1360	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		1361			100.1

# (3) Q2 組織幹部が経営上の重要事項を審議する場での IoT の話題有 無…(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	はい	518	38.1
2	いいえ	843	61.9
	無回答	11	
	全体	1361	100.0

# (4) Q3 経営方針に IoT に関する記載有無...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	はい	191	14.0
2	いいえ	1169	86.0
	無回答	12	
	全体	1360	100.0

# (5) Q4.a IoT の導入、活用上の課題...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	設備投資·資金	526	40.1
2	人材の確保	594	45.3
3	組織・体制の変革	332	25.3
4	レガシー・システムの移行	146	11.1
5	業界・同業他社の動向	325	24.8
6	一般社員向けの教育・リテラシーの確保	294	22.4
7	金融機関の理解	28	2.1
8	親会社、パートナー、得意先の理解	120	9.1
9	経営層の理解	185	14.1
10	その他	69	5.3
11	課題は特にない	280	21.3
	無回答	60	
	全体	1312	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		2899			221.0

# (7) Q4.b 確保が課題となっている人材...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	IT 技術者	427	72.3
2	データアナリスト	175	29.6
3	AI 技術者	198	33.5
4	ネットワーク技術者	227	38.4
5	ロボット・制御技術者	93	15.7
6	データベース技術者	183	31.0

7	web・UI デザイナー	79	13.4
8	事業戦略アナリスト	126	21.3
9	サイバーセキュリティ専門家	142	24.0
10	その他	40	6.8
	無回答	3	
	非該当	778	
	全体	591	100.0

累計	(n)		累計	(%)	
		1690			286.0

# (9) Q5 ビジネスの継続性の為に業務プロセスの効率化やコスト削減の取組状況...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	取り組んでいる	663	49.8
2	やや取り組んでいる	416	31.2
3	どちらでもない	115	8.6
4	あまり取り組んでいない	103	7.7
5	全く取り組んでいない	35	2.6
	無回答	40	
	全体	1332	100.0

# (10) Q6 生産性向上を目指して業務プロセスの文書化や標準化の取組状況...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	取り組んでいる	511	38.4
2	やや取り組んでいる	434	32.6
3	どちらでもない	172	12.9
4	あまり取り組んでいない	153	11.5
5	全く取り組んでいない	61	4.6
	無回答	41	
	全体	1331	100.0

# (11) **Q7 IT/IoT** の活用によりデータ分析や予測等においてデータの 活用状況...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	活用している	242	18.3
2	やや活用している	356	26.9
3	どちらでもない	187	14.1
4	あまり活用していない	269	20.3
5	全く活用していない	271	20.5
	無回答	47	
	全体	1325	100.0

# (12) Q8 IT/IoT を活用して新しい価値の提供・イノベーション創造の 取組状況…(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	取り組んでいる	177	13.3
2	やや取り組んでいる	228	17.2
3	どちらでもない	261	19.7
4	あまり取り組んでいない	309	23.3
5	全く取り組んでいない	352	26.5
	無回答	45	
	全体	1327	100.0

# (13) Q9 新しい価値の提供・イノベーション創出の為の人材育成の取組状況...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	取り組んでいる	224	16.9
2	やや取り組んでいる	337	25.4
3	どちらでもない	266	20.0
4	あまり取り組んでいない	310	23.4
5	全く取り組んでいない	190	14.3
	無回答	45	
	全体	1327	100.0

# (14) Q10 新しい価値の提供・イノベーション創出の為の組織改革の 取組状況…(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	取り組んでいる	205	15.5
2	やや取り組んでいる	365	27.6
3	どちらでもない	302	22.8
4	あまり取り組んでいない	272	20.5
5	全く取り組んでいない	180	13.6
	無回答	48	
	全体	1324	100.0

## (15) Q11 IT/IoT の活用によりコスト削減の効果有無...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	効果があった	170	13.5
2	やや効果があった	347	27.5
3	どちらでもない	583	46.2
4	あまり効果がなかった	81	6.4
5	全く効果がなかった	82	6.5
	無回答	109	
	全体	1263	100.0

# (16) Q12 IT/IoT の活用で新しい価値の提供・イノベーション創出の 効果有無…(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	効果があった	113	8.9
2	やや効果があった	239	18.9
3	どちらでもない	683	54.0
4	あまり効果がなかった	125	9.9
5	全く効果がなかった	104	8.2
	無回答	108	
	全体	1264	100.0

# (17) Q13 現在の IT/IoT の活用内容...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	IoT を活用した新しい製品・サービスの提供	176	13.5
2	IoT で得られたデータを分析し、新製品・サービスの開発	121	9.3
3	IoT を活用した顧客との関係性の向上や新しいチャネルの提供	141	10.8
4	IoT を活用した異業種連携による新しい価値の提供	45	3.5
5	IoT を活用した調達プロセスの生産性向上	85	6.5
6	IoT を活用した社内プロセスの生産性向上	235	18.0
7	IT および IoT を活用するための社内組織の改善や改革	217	16.6
	IT および IoT を活用するための社内のプロセスの文書化や標準		
8	化	268	20.6
9	IT および IoT の活用は部門ごとに実施している	134	10.3
10	IoT の活用はあまり進んでいない	660	50.6
	無回答	68	_
	全体	1304	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		2082			159.7

# (18) Q14 今後の IT/IoT の活用予定の内容...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	IoT を活用した新しい製品・サービスの提供	309	23.1
2	IoT で得られたデータを分析し、新製品・サービスの開発	261	19.5
	IoT を活用した顧客との関係性の向上や新しいチャネルの提		
3	供	284	21.3
4	IoT を活用した異業種連携による新しい価値の提供	123	9.2
5	IoT を活用した調達プロセスの生産性向上	158	11.8
6	IoT を活用した社内プロセスの生産性向上	375	28.1
7	IT および IoT を活用するための社内組織の改善や改革	299	22.4
	IT および IoT を活用するための社内のプロセスの文書化や		
8	標準化	296	22.2
9	IT および IoT の活用は部門ごとに実施している	89	6.7
10	IoT の活用計画はない	525	39.3
	無回答	36	
	全体	1336	100.0

累計	(n)		累計	(%)	
		2719			203.5

# (19) Q15 今後の IoT の進展に向けての重要事項...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
	IoT を推進する経営者・トップのリーダーシップ・企業のビジ		
1	ョン策定	488	39.0
2	IoT に係る資金調達環境	235	18.8
3	IoT を推進する人材の育成	718	57.4
4	IoT を活用する新しいビジネス創出のための異業種連携	205	16.4
	IoT 活用のソリューション/IoT 化の製品・サービスによるビ		
5	ジネス創出・市場創出	318	25.4
6	既存市場における IoT を活用したビジネスモデルの構築	385	30.8
7	IoT に関するプラットフォームの構築・提供	267	21.3
8	技術課題の解決	408	32.6
9	インフラ整備	404	32.3
10	制度·普及支援	230	18.4
11	その他	48	3.8
	無回答	121	
	全体	1251	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		3706			296.2

# (21) Q16 現在のデータの活用状況...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
	データ分析結果に基づく新たなビジネスモデルによる付加		
1	価値拡大	124	9.3
	データ分析結果を活用した対応迅化やオペレーション等業		
2	務効率化	299	22.3
3	データ分析による予測	586	43.8
4	データ分析による現状把握	867	64.7

5	データ収集・蓄積	663	49.5
6	データの活用は行っていない	208	15.5
	無回答	33	
	全体	1339	100.0

累計	(n)		累計	(%)	
		2747			205.2

# (22) Q17 既存製品・サービスに IoT を導入する上での障害...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	財政的なメリットが不明瞭	487	39.7
2	専門家、熟練労働者の不足	511	41.6
3	技術的に IoT 導入が困難	307	25.0
4	組織内での変革が困難	179	14.6
5	標準、基準が未整備	360	29.3
6	社員の意欲	188	15.3
7	企業体質が守旧的	187	15.2
8	企業年齢が若く余裕がない	23	1.9
9	従業員の個人情報保護	71	5.8
10	企業データの保護	126	10.3
11	法的制約	48	3.9
12	事業・製造ノウハウなどの漏洩の恐れ	112	9.1
13	知的財産権保護上の制約	39	3.2
14	企業内の利害関係	35	2.9
15	労働者保護	29	2.4
16	企業外部の利害関係	61	5.0
17	社会問題などの制約	16	1.3
18	その他	88	7.2
	無回答	145	
	全体	1227	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		2867			233.7

# (24) Q18 社内の IoT に取り組む部門...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	研究開発部門	50	23.7
2	製品開発·企画部門	49	23.2
3	生産管理·生産計画部門	28	13.3
4	品質保証·品質検査部門	17	8.1
5	製造部門	32	15.2
6	販売部門	42	19.9
7	事業戦略·企画部門	60	28.4
8	情報システム管理・運用部門	85	40.3
9	ソフトウェア開発部門	36	17.1
10	その他間接部門	35	16.6
11	その他	13	6.2
	無回答	10	
	非該当	1151	
	全体	211	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		447			211.8

# (26) Q19 IoT 関連団体への参加状況...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	国際的な IoT, IIC 団体等に参加している	4	1.9
2	国内の IoT 団体等に参加している	32	15.2
3	公設研究機関、大学などとの共同研究を行っている	24	11.4
	自治体、商工会議所、地域の金融機関などのセミナーに参加		
4	している	31	14.7
5	戦略コンサルタントなどからの指導を得ている	13	6.2
6	その他	3	1.4
7	参加していない	133	63.0
	無回答	10	
	非該当	1151	
	全体	211	100.0

累計	(n)		累計	(%)	
		240			113.7

# (30) Q20 IoT 進展の為の補助金等の活用状況...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
	IT 投資促進減税制度を利用して特別償却、税額控除を行っ		
1	ている	9	4.3
2	総務省の IoT テストベッド事業を利用している	2	1.0
3	NEDO の IoT プロジェクトへ応募した	1	0.5
	日本政策金融公庫の IT 活用促進資金などの融資制度を利		
4	用している	1	0.5
5	自治体の IT、IoT 関連の交付金、補助金を活用している	18	8.6
6	その他	9	4.3
7	活用していない	175	83.3
	無回答	11	
	非該当	1151	
	全体	210	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		215			102.4

# (32) Q21.a 設備投資のうち、IoT 関連の設備投資額の割合...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	0%	18	9.0
2	10%未満	133	66.5
3	10~30%未満	33	16.5
4	30~50%未満	8	4.0
5	50%以上	8	4.0
	無回答	21	
	非該当	1151	
	全体	200	100.0

## (33) Q21.b 昨年に比べて設備投資割合の増減傾向...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	増加	85	42.3
2	変わらない	106	52.7
3	減少	10	5.0
	無回答	20	
	非該当	1151	
	全体	201	100.0

# (34) Q22.a 研究開発投資のうち、IoT 関連の研究開発費の割合...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	0%	57	28.4
2	10%未満	98	48.8
3	10~30%未満	28	13.9
4	30~50%未満	4	2.0
5	50%以上	14	7.0
	無回答	20	
	非該当	1151	
	全体	201	100.0

## (35) Q22.b 昨年に比べて研究開発投資割合の増減傾向...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	増加	63	31.2
2	変わらない	129	63.9
3	減少	10	5.0
	無回答	19	
	非該当	1151	
	全体	202	100.0

## (36) Q23 IoT 関連の研究開発は、IT 研究開発の一環/独立...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	IT 研究開発の枠内	136	77.7
2	IoT 研究開発として独立	39	22.3
	無回答	46	
	非該当	1151	

# (37) Q24.a 売上高のうち、IoT 関連の割合...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	0%	76	38.6
2	10%未満	89	45.2
3	10~30%未満	13	6.6
4	30~50%未満	4	2.0
5	50%以上	15	7.6
	無回答	24	
	非該当	1151	
	全体	197	100.0

# (38) Q24.b 昨年に比べて IoT 関連の売上高全体に対する割合の増減 傾向...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	増加	66	34.7
2	変わらない	122	64.2
3	減少	2	1.1
	無回答	31	
	非該当	1151	
	全体	190	100.0

# (39) Q25 従業員数の状況...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	多い	16	7.5
2	適当	116	54.7
3	少ない	80	37.7
	無回答	9	
	非該当	1151	
	全体	212	100.0

# (40) Q26.a IoT の導入による雇用の変化...(MA)

No. カテゴリー名	n	%
------------	---	---

	業務の一部を IoT で代替し、人件費や雇用者数の抑制に効果		
1	がある	50	23.5
	データ解析、システムメンテナンス等の新たな業務が発生		
2	し、雇用者数を増やした	15	7.0
3	事業が拡大し、雇用者数を増やした	17	8.0
4	事業が拡大したが、雇用者数は増やさなかった	25	11.7
5	IoT は導入しておらず、IoT に起因する雇用者数の変化はない	11	5.2
6	その他	19	8.9
7	わからない	80	37.6
	無回答	8	
	非該当	1151	
	全体	213	100.0

累計	(n)		累計	(%)	
		217			101.9

# (42) Q26.b IoT の導入に起因する業務量の変化の増減傾向...(SA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	増加	36	46.8
2	横ばい	21	27.3
3	減少	20	26.0
	無回答	2	
	非該当	1293	
	全体	77	100.0

# (43) Q26.c-1 IoT の導入に伴い、雇用者数の増加した職種...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	管理的職業従事者	16	38.1
2	専門的·技術的職業従事者	26	61.9
3	事務従事者	11	26.2
4	販売従事者	5	11.9
5	サービス職業従事者	4	9.5
6	保安職業従事者	0	0.0
7	農林漁業従事者	0	0.0
8	生産工程従事者	3	7.1

9	輸送·機械運転従事者	1	2.4
10	建設·採掘従事者	1	2.4
11	運搬·清掃·包装等従事者	0	0.0
12	分類不能の職業	0	0.0
13	その他	0	0.0
	無回答	37	
	非該当	1293	
	全体	42	100.0

累計	(n)		累計	(%)	
		67			159.5

# (44) Q26.c-2 IoT の導入に伴い、雇用者数の減少した職種...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	管理的職業従事者	5	14.7
2	専門的·技術的職業従事者	4	11.8
3	事務従事者	24	70.6
4	販売従事者	2	5.9
5	サービス職業従事者	2	5.9
6	保安職業従事者	0	0.0
7	農林漁業従事者	0	0.0
8	生産工程従事者	4	11.8
9	輸送·機械運転従事者	1	2.9
10	建設·採掘従事者	0	0.0
11	運搬·清掃·包装等従事者	1	2.9
12	分類不能の職業	0	0.0
13	その他	0	0.0
	無回答	45	
	非該当	1293	
	全体	34	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		43			126.5

(46) Q28 ヒアリングの対応について...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	可	12	5.7
2	日程が合えば可	28	13.3
3	内容によっては可	55	26.2
4	不可	115	54.8
	無回答	11	
	非該当	1151	
	全体	210	100.0

累計	(n)		累計	(%)	
		210			100.0

# (47) 部門...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	情報システム部門	145	13.1
2	総務·庶務部門	432	39.0
3	経理部門	188	17.0
4	広報部門	31	2.8
5	経営企画·経営戦略立案部門	261	23.6
6	その他部門	131	11.8
	無回答	264	
	全体	1108	100.0

# 複数回答あり

累計	(n)		累計	(%)	
		1188			107.2

# (48) 役職名...(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	社長	248	19.9
2	取締役・役員クラス	280	22.5
3	部長・次長クラス	275	22.1
4	課長クラス	198	15.9
5	係長・主任クラス	97	7.8

6	一般社員	127	10.2
7	その他	23	1.8
	無回答	126	
	全体	1246	100.0

累計	(n)	累計	(%)
	1248		100.2

# (49) 主たる業種…(MA)

No.	カテゴリー名	n	%
1	農業、林業	5	0.4
2	漁業	0	0.0
3	鉱業、採石業、砂利採取業	4	0.3
4	建設業	124	9.8
5	製造業	437	34.7
6	電気・ガス・熱供給・水道業	16	1.3
7	情報通信業	103	8.2
8	運輸業、郵便業	45	3.6
9	卸売業	127	10.1
10	小売業	59	4.7
11	金融業、保険業	23	1.8
12	不動産業、物品賃貸業	34	2.7
13	学術研究、専門・技術サービス業	42	3.3
14	宿泊業、飲食サービス業	14	1.1
15	生活関連サービス業、娯楽業	9	0.7
16	教育、学習支援業	19	1.5
17	医療、福祉	26	2.1
18	複合サービス事業	9	0.7
19	サービス業	131	10.4
20	公務	33	2.6
21	分類不能の産業	12	1.0
	無回答	113	
	全体	1259	100.0

複数回答あり

累計	(n)	累計	(%)
	1272		101.0

付録 Ⅳ. インタビュー概要

## 1 新日鐵住金株式会社

会社概要:3

商号 新日鐵住金株式会社

英文名:NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION

本社 東京都 千代田区 丸の内 2-6-1

代表者 代表取締役社長 進藤 孝生

事業内容 製鉄、エンジニアリング、化学、新素材、システムソリューションの各事業

資本金 4,195 億円

従業員数(連結) 92,309 名(2017年3月31日現在)

決算期 3月31日

上場証券取引所 東京、名古屋、福岡、札幌

ウェブサイト: http://www.nssmc.com/index.html

- (1) インタビュー日時:2017年9月28日10:30~12:00
- (2) 出席者:新日鐵住金株式会社 業務プロセス改革推進部部長 中川義明氏 業務プロセス改革推進部高度 IT 活用推進室長 立山貴久氏

取材者:岩本

#### (3) インタビュー概要

3

<AI を用いた生産計画の自動化>

以前は、生産計画を作るときに(ソフトウェアで、)最適化エンジンを入れて制約条件を熟練者からヒアリングしてモデル化し、コンピューターで最適化計算して答えを出して操業することが多かった。しかしながら、熟練者の考えている全てをヒアリングするのは現実的に不可能である。例えば、年月が経つにつれて、操業条件が変化し、対象となる製品も変わっていく場合に、その都度ヒアリングできるわけではない。そこでオペレータが実際計画した結果を蓄積して、データベース化し、これを AI(マシンラーニング)にかけることで、変化に対応させる。ただし、AI のみでは、完璧に対応できないと考えられるので、最終的には、人間が判断する。熟練作業者にヒアリングしなくても学習したロジックを適用して、操業計画ができる。あとは変化してい

<sup>「</sup>会社概要 | 企業情報 | 新日鉄住金」、

っても、定期的に回してやると徐々に学習する。素人でも、熟練者と同じような答えを出す。スピードは全然違う。スピードも違うが、今まで人によってはばらつきがあったり、同じ熟練者でも、人であるゆえにバラツキがあるが、この方法であれば常に一定レベルのものが出せる。

### (4) 印象的だった一言

「提言したいことは、日本として共通的にベース技術を上げないといけない研究対象においても、それぞれの会社が同じ課題の研究をしているので、共同で研究すれば低コスト化・期間 短縮が可能になる。個社の競争力の源泉でない、共通的な技術や差別化する必要の無い技術は、共同で研究しないと、日本は、外国との熾烈な競争に勝てない。また、そのようにして低コスト化を進めないと、今の価格では、とても高くて、日本全体に普及しない。日本のメーカーは、国内メーカー同士で協力を進めるべきだ。」

## 2 株式会社 ローソン 4

### 企業概要:

会社名 株式会社ローソン

所在地 東京都品川区大崎一丁目 11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー

代表者 代表取締役 社長 竹増 貞信

設立 1975年4月15日

資本金 585 億 664 万 4 千円

社員数 9,403 人 (連結)

事業内容 コンビニエンスストア「ローソン」のフランチャイズチェーン展開

全店舗売上高 2 兆 1,579 億円 (連結)

総店舗数 13,111 店(国内のみ)

出店エリア 国内 47 都道府県・中国[上海市及び周辺地域・重慶市・大連市・北京市・

武漢市]・インドネシア・ハワイ・タイ・フィリピン

ウェブサイト: http://www.lawson.co.jp/index.html

- (1) インタビュー目時:2017年10月20日15:00~16:00
- (2) 出席者:株式会社ローソン

オープン・イノベーションセンター シニアマネジャー 髙木秀祐氏 (ローソンデジタルイノベーション サービスデリバリー本部 シニアマネジャー)

**<sup>4</sup>** 「会社概要 | ローソン」

オープン・イノベーションセンター 伊藤拓矢氏 (ローソンデジタルイノベーション サービスデリバリー本部 シニアマネジャー) オープン・イノベーションセンター 鈴木啓太氏

取材者:澤谷、齋藤

### (3) インタビュー概要

ローソンは、最新技術を取り入れた事業開発に自社の力で挑戦するため、IT 戦略子会社「ローソンデジタルイノベーション(LDI)」を 2016 年設立。ローソン本体にもオープン・イノベーションセンターを 2017 年に設置し、LDI で採用したシステム系人材との融合を図る。ビジネスと技術の距離を縮め、最新技術を活用した事業開発に取り組む。

センシング、アナリティクス、ロボティクス、フードテック、シェアリングエコノミーなどの先進テーマの研究に加え、政府や自治体と連携したドローンによる宅配実証実験や、過疎地域における移動店舗などに取り組む。

移動店舗については、店舗からの距離に関係なく、コンビニに来店できないお客様ニーズがある場所で展開している。都心部でも意外と不便な地域や場所があり、公共サービスとまではいわずとも、地域の人のためのサービスとして、500 メーター商圏の中で移動店舗を出していくというのは、意義があることだと考えている。

さらに公共的な面では、震災時を想定し、当社の全国に広がる店舗ネットワークを生かした、 通信ネットワークの提供に取り組んでいる。

消費者側のシステムは完全に SaaS、あらゆる電子決済を他社に先駆けて導入している。IT コストが嵩むが、ローソンアプリや LINE のチャット bot にも取り組むことで「今日、何か買ったよ」とか「おいしかったよ」という情報を集め、商品開発に生かす。

内部システムももうエンタープライズ SaaS 利用モデルに替えていかないといけないということ は感じているのが、自社のデータが一時的に SaaS プロバイダーにすぐに出てしまうことである。 そこを経由しているので、どこかで漏れているのではないかという感覚がある。これが、IoT 推 進の上で感じる障壁となっている。

今後の当社のチャレンジは、まず労働環境にかかわることとして人手不足が深刻化している。 そこを技術的観点から解決すべく、サポートをしてあげられる仕組みを作っていくという意味で、 デジタル店舗を展開したい。無人化ではなくとかではなくて、人手不足の中の人をサポートす る店舗にしていきたいなというふうに思っている。

あとは我々自体が小売業という以上に、社会のインフラとして、安心・安全の交番のように張り巡らさせている。さらに、メディアでもある。テレビを見るように毎日コンビニに寄って、ちょっとした商品が変わったとか、例えば肉まんが出たことによって秋になったなって感じたりする。そういった意味で、小売業以上の存在になっていくというのを、デジタルを使ってチャレンジしていきたい。

## (4) 印象に残った一言

「デジタルを使って、小売業以上の存在を目指したい。…人手不足や人件費負担など、店舗経営などをめぐる諸課題を新しい技術を使って乗り越える、というのが組織のミッションでもある。」

「デジタルの投資やリスクマネージメントが大変で、初めてのことをしようとすると問題が多々起きる。しかし、あきらめないでやっていると手弁当で助けてくれるパートナーや、一緒になって考えて乗り越えてくれる関係省庁も。無理だと思うことでも、あきらめなければ人が集まってくる。」

## 3 三井物産エレクトロニクス 株式会社

### 企業概要:5

商号 三井物産エレクトロニクス株式会社(MBEL)Mitsui Bussan Electronics Ltd.

設立 1995年4月26日

株主 三井物産株式会社 100%

資本金 3億5千万円

決算期 3月

取扱高 127 億円(2017年3月期)

従業員数 110名

役員 代表取締役社長 小野塚洋 / 専務取締役 松村浩己

主な事業内容 1. IoT / M2M ソリューション 2. 組込み PC ソリューション 3. 産業装置イノベーション 4. Wi-Fi ソリューション

本社所在地 〒105-0011 東京都港区芝公園 2-4-1 芝パークビルA館 10 階 ウェブサイト https://www.mbel.co.jp

- (1) インタビュー日時:2017年10月17日10:30~11:40
- (2) 出席者:三井物産エレクトロニクス株式会社 代表取締役社長 小野塚洋氏 取材者:澤谷、齋藤、木本
- (3) インタビュー概要

<sup>5 「</sup>会社概要|MBEL」、 <https://www.mbel.co.jp/company/>、(2018/3/12)

### ・デバイス販売からサービス型事業(FORKERS<sup>6</sup>)への転換

「数年前から海外で IoT 向けデバイスを発掘し、その輸入販売を手がけてきた。当初は、環境系の IoT やセンサ系など様々な領域に取り組んだ。「POC (Proof Of Concept: 客先実証試験)までは比較的順調に進んだが、『ROI (Return On Investment) は幾らですか』『これでうちはどれだけコスト削減できるんですか? どれだけ売上が伸びるんですか?』、と顧客からは定量効果を必ず問われたが、いずれも初めての試みで定量効果を明示することが難しく、本格導入、商用化にはなかなか進めない。POC の繰り返しで業界では「POC 地獄」と言われることもあった。また当時の我々の主な顧客は IoT のサービスソリューションを構築するシステムインテグレーターで彼らもエンドユーザーと協議しながら、様々なサービスソリューションを企画していたが、残念乍ら本格的な市場の立ち上がりには至らず。我々もエンドユーザーのニーズを直接把握することができず、打ち手に欠けていた点は否めない。

そんな状態を3年くらい続けた結果、当社もデバイスの輸入販売を行うだけではなく、エンドユーザーに直接アプローチして、マーケティングしながら自分たちで独自のサービスまで立ち上げようという方針に大きく舵をきった。また IoT は全ての産業に関わるが、我々として勝算が見込める分野を絞り集中して取り組むこととした。検討を進める中で物流業界というのは今後効率化の余地がまだあるのではないかと着目した。工夫によっては結果の数字に繋がり易いこと、「安全・安心」のコンセプトが非常に大事な業界であり、ROI 等定量面以外でも、顧客にIoT の価値を訴求できるのではないかと、取組分野が絞れてきた。まずは最も安全に直結するフォークリフトの分野で IoT を考えようと、事業のコンセプトが固まってきた。」

その結果、同社は、カメラと GPS/センサを搭載した車載器を組み合わせてフォークリフトに取り付け、収集したデータを無線でクラウド環境に送信し、フォークリフトの稼動監視を行う FORKERS の開発に至る。

「もともと商社なので、ハードウェアデバイスを売るための FAE (Field Application Engineer) やセールスエンジニアはいたが、自社での本格的なソリューション開発の経験はなく、開発を行うチームもなかったので、必要な人材を補強しながら FORKERS の開発を開始した。やってみると初めての経験で想定外のことも多々発生したが、顧客のご要望を取り入れ、軌道修正しながらようやく開発完了した。」

「お客さまの声に加え、三井物産グループ内の物流会社でPOCを実施してコメントを貰ったり、フォークリフトメーカーと意見交換しながらソリューションを開発した。クラウド型のサービスなので、顧客から、『こういう機能は追加できないか?』とご要望を頂けば、フレキシブルに機能を追加していくことも可能。顧客の使い勝手を良くするということを非常に重視した。」

「サービス事業というのは、我々にとってはビジネスモデルの大きな転換だった。従来は、ハ

<sup>6 『</sup>IoT 技術で、フォークリフトの安全(Priceless)と、自動監視・管理(稼動効率化)を提供するサービス』

ードとかデバイスの売り切りで、マージンをいただくビジネス。サービス事業は、ハードも売り、 その後通信とクラウドのサービス料でも収入を得るリカーリングモデル。売り切りの商売+リカーリングで安定的な収入を得るという点が我々にとっても非常に新しいビジネスモデルだった。」

## •FORKERS を核にエコシステムが広がる

「現在は直販中心の事業だが、今後、販売パートナー戦略も実行していく。例えば、リース会社との提携。新規顧客のところへ行って、『フォークリフトをリースして下さい。ついでに FORKERS も付けます』という売り方など。また、損害保険会社も、フォークリフトの事故が多くて、保険料の支払いが多いという課題があり、フォークリフトの事故をいかに減らすかというコンサルをお客さまに行っているので、FORKERS による事故削減という観点から協業を進めましょう、と。」

#### •社内文化

「産業装置、電子材料、組込等当社のコアビジネスがある一方で、IoT をやっている部隊は 謂わば社内のベンチャー企業みたいなもの。全社的に新しい事業を立ち上げていく為に組織 の融合を図ることも常に考えている。」

「三井物産では『自由闊達』と『挑戦と創造』という言葉を入社したときから教え込まれ、グループ会社も含めて DNA のように継承されている。FORKERS はまさに挑戦と創造と思っている。我々も3年ぐらい苦しい時期は、新しい仕事に挑戦する、絶対市場は伸びる筈、と思って取り組んだが、なかなか結果が出ず悩みながら、今やっとここにたどり着いた。挑戦する気持ちを持ち続けることが大事。」

#### (4) 印象に残った一言

「(求められる人材は)固定観念にとららわれず垣根が低いとか、フレキシブルな発想ができる人。IoT みたいな新しいビジネスをやるときに、しっかりとプロジェクトマネージメントを実行しつつ柔軟に発想を変えながら挑戦していく力が必要。新規事業の立上時にはある程度任せて経験を積ませることで人を育てていきたい。」

### 4. 株式会社 コーセー

会社概要:7

会社名 株式会社コーセー株式会社コーセー、KOSÉ Corporation 創業 1946 年

<sup>7 「</sup>会社概要 | 会社情報 | 株式会社コーセー 企業情報サイト」、

代表者 代表取締役社長 小林一俊

従業員(連結) 7.410 名(2017年3月期末 嘱託・パートを除く)

資本金 4,848 百万円

市場 東証一部[証券コード:4922]

決算期 3月末

本社 〒103-8251 東京都中央区日本橋 3-6-2

ウェブサイト https://www.kose.co.jp/jp/ja/index.html

- (1) インタビュー日時:2017年10月3日10:30~11:30
- (2) 出席者:株式会社コーセー 情報統括部部長 小椋敦子氏 経営企画部広報室課長 外丸純子氏

取材者:澤谷、齋藤

### (3) インタビュー概要

2012年にiPad と AWS を用いて、店頭(対面販売)での顧客管理システムを開発。それをきっかけに、社内の IT, IoT への理解が深まり、マーケティングのためのスマートフォンアプリの開発など、様々な相談が持ち込まれるようになった。EC サイトとのデータ統合なども手がけている。

最近は、営業のノンコア業務の自動化なども進めている。経産省の電子タグの普及策なども注目している。ただし、製造現場の IoT 化はこれから。

#### (4) 印象に残った一言

・新しい取り組みとプロセスの標準化について

「標準化してもその変化にそぐわなければ変えていかなければいけない。以前のように、何かを決めたらそれでずっと運用できるという状況では、もうなくなってきている。常に最新のものにアップデートしていくような取り組みをしていかないと、追いつかないのは正直なところ。」

「何もできていない中で文書化と標準化を進めては、結局、絵に描いた餅になってしまう。ある程度成果を出しながら少しずつ標準化を進めていく。成果をある程度認知されてから標準化をしていくアプローチ。」

・新しい取り組みにおける目的の重要性

「新しい技術が出てくると、それを"使うこと"が目的化しがち。本当にその技術を使うことによって、成果が出るかどうか、そのニーズと技術がマッチするかどうかをしっかりと考えることが、最初の段階としては必要だ。IoT は、例えば何かのセンサに付けてデータを取るだけならば、やろうと思えばすぐできる。しかしどんな目的で利用する

のかというストーリーがないと、ただ、データを集めるだけで終わってしまう。目的が何なのか、それを実現するためになぜ IoT なのかをしっかりと考えないと、成功しない。」

・事業ニーズから始まり、実現方法はそのあと

「最初はやはり事業ニーズだと思う。事業をより発展させるための潜在的なニーズから始めることが重要だ。それを実現するための具体的な方法論を考えるのが IT 部門。 実現するための技術や選択肢が様々ある中で、一番効果が出せる手法を検討した結果として IoT が出てくる。」

## 5. 株式会社 アダストリア

## 会社概要:8

名称 株式会社アダストリア、Adastria Co., Ltd.

本部住所 〒150-8510 東京都渋谷区渋谷 2 丁目 21 番 1 号 渋谷ヒカリエ 27F

設立 1953年10月22日

資本金 2,660 百万円

発行済株式数 48,800 千株

代表者 代表取締役会長兼社長 福田 三千男

連結売上高 2,036 億 86 百万円 (2017 年 2 月期)

事業内容 衣料品・雑貨等の企画・製造・販売

従業員数 正社員 4,914 名 (2017 年 2 月期末時点、グループ合算)

ウェブサイト http://www.adastria.co.jp

- (1) インタビュー日時:2017年10月25日11:00~12:00
- (2) 出席者:情報システム部長 穴田浩一 取材者:岩本

### (3) インタビュー概要

8

2016 年度経済産業省補助事業の下、IC タグを活用したアパレル版 IoT の実現によるサプライチェーンの高度化と環境負荷低減の取り組みを行った。

現在は海外での生産が9割以上を占める。中国で生産したものを例えば、中国の検品所で 検品したのち、ブランドごとに数か所ある日本国内の店舗向けの物流センターを介して全国約

<sup>「</sup>会社概要 | 企業情報 | 株式会社アダストリア」、

1,200店舗に配送をしている。一方、当社はマルチブランドなので、同じショッピングセンターに 約 5 店舗ぐらい出店をしており、中国を出て、様々な経路を通って、同じショッピングセンター に届ける、というような物流網になっている。

今回の検証では、海外の検品工場にて A 品確定した商品在庫情報を即時共有し、それを基に店舗別配送指示を作成し、海外検品所から店舗最寄りの 3 港を経由して、店舗直送を実施した。このスキームを使えば、従来の国内倉庫 1 拠点から各店舗へ輸送する場合と比べて、約75%のエネルギー合理化効果が得られることがわかった。

### (4) 印象に残った一言

「アパレル市場は大体 9 兆円と言われている。そのうち、アダストリアの売上は 2,000 億円あるといっても、全体の約 2%しかない。自動車や電機といった産業は、上位 3~5 社で、マーケットの大部分を占めている。アパレルは特殊な産業で、上位の 10 社集めても寡占率が高々20%ぐらいしかない。

物流やシステムなどを、1 社 1 社が投資をして、横並びで似たような機能を作っている。それだけで、他社との競争優位性を生み出すことは難しい。

事業会社としては、今は IoT を使っても売上が増えるわけでは無く、当面の目的はコスト削減しかできない。

一部の業務で IoT を用いても、生まれる価値は微々たるもので、投資回収は難しい。 まずは、企業としてサプライチェーン全体での業務の再設計・再構築が必要。

しかし、サプライチェーン全体が多様かつ複雑なので、1 社で取り組むには、時間もかかる。 アパレル産業協会等の協力を得て、業界全体で取り組むべき課題になってきている。

「ビッグデータについては、商品や店舗の販売実績からの売れ筋原因分析等は、いままでもやってきた。

今後は、自社の実績データだけでなく、Web のアクセスや SNS の分析、商圏単位で、例えばライブや球場でのイベント情報や、天気・気温といった社外データも分析できるようになっていく。しかしたくさん集めても、データはデータでしかない。

様々な視点でデータを見て、消費者の行動を想像し、ニーズを読み解くヒトの力が、大切だと思っている。

今までの情報に加え、よりたくさんの情報に触れ、そこから、お客様にわくわくするような商品や店舗・コトを提案し続けていく事が、アダストリアの強みの一つだと考えている。

### 6. 株式会社 レオパレス21

企業概要:9

「会社概要 | 企業情報 | 株式会社レオパレス 21」、

会社名 株式会社レオパレス 21

代表取締役社長 深山 英世

設立 1973年8月17日(昭和48年8月17日)

資本金 752 億 8,236 万円

発行済株式総数 252.682.515 株

上場市場 東京証券取引所 市場第一部 (2004年3月25日)

事業内容 アパート・マンション・住宅等の建築・賃貸管理及び販売、リゾート施設の開

発・運営、ホテル事業、ブロードバンド通信事業、介護事業、他

従業員 連結 7,778 名、単体 6,549 名

本社 〒164-8622 東京都中野区本町 2 丁目 54 番 11 号

ウェブサイト: http://www.leopalace21.co.jp

(1) インタビュー日時:2017年11月2日17:00~18:00

(2) 出席者:株式会社レオパレス21 執行役員商品技術統括部長 和田稔氏

商品技術統括部建設企画部資材開発課設計課長

大木宏樹氏

広報部コーポレート・コミュニケーション推進部

宇都宮有加氏

取材者:帝国データバンク 加瀬氏、佐伯氏

#### (3) インタビュー概要

2000 年頃から管理物件(アパート)のネットワーク化(LEONET)を進め、我が国で商用インターネットが普及し始めた初期の頃から、宅内 LAN の設置やセット・トップ・ボックスを利用したコンテンツ配信などを行なってきた。新築だけではなく、既存物件にも導入を進め、現在、全戸数 57 万室のうち 37 万室(7割程度)に導入済み。

当初は、インターネットについての社内理解もあまり進んでいない中、当時の賃貸事業部長でもあった現社長がイニシアティブを執りネットワーク事業を推進してきた。

このネットワーク基盤上に IoT 環境としての Leo-LINK<sup>10</sup>を整備している。現在、エアコン、テレビ、照明など家電のコントロールもネットワークで可能なスマートハウス(Leo Remocon)を実現している。付帯の家電製品は様々なメーカーのもので、その制御プロトコルも製品によってバラバラなため、当社側で家電品のリモコンの制御に関するデータベースを独自に構築している。

<sup>&</sup>lt;a href="http://www.leopalace21.co.jp/corporate/outline.html">http://www.leopalace21.co.jp/corporate/outline.html</a>, (2018/3/12)

<sup>10 『</sup>レオパレス 21 の賃貸住宅において、先進の IoT が備わった住環境をイメージする総称』 http://www.leopalace21.jp/land/apartment/brand/IoT.html

入居者がアプリに簡単な初期設定をすれば自動的に連携を行えるように作り込んである。

施錠もネットワーク対応のスマートロック化(Leo Lock)を進めている。防犯カメラもクラウドサーバーに接続しており、顔認証での施錠、ごみ置き場の不法投棄対策などに活用している。

セット・トップ・ボックスを利用したコンテンツ配信は、現在では Life Stick というデバイスに移行している。テレビなどの HDMI に接続して、ネット上の動画の視聴、VOD の利用などが可能となっている。また、本サービスを用いて、入居者と管理センターとの双方向コミュニケーションが可能であり、入居者へのメッセージの配信、入居者からの要望の収集などに用いている。副次的には、入居者のネット利用、将来的には、家電の操作などの生活履歴も含めたビッグデータの蓄積も可能とされている。

導入の障害は IoT のコスト。初期投資に加えてランニングコストがかかる。一方で、IoT を活用して蓄積されたビッグデータを用いて新たなサービスの開発も可能となってくる。従って、IoT の導入自体がサービスの先行投資だとも理解しており、積極的に取り組んでいる。

当社は情報システムのメーカーではないので、様々な企業、スタートアップベンチャーなどと協力して、サービスの開発を行っている。これらのサービスが、他の賃貸事業者との差別化につながっているが、一方であまり技術を囲い込みすぎると、開発費を当社で全て背負わなくてはならなくなる。あるいは、協力先の企業もマーケットの拡大が期待できなくなる。そのため、できるだけ開発成果をオープンにして、協力先の企業が外販できるようにして、Win-Win の関係を築けるように留意している。

### (4) 印象に残ったひとこと

「10 月に Google や LINE など各社が軒並み出して話題になっている AI スピーカー。私どもはスマートスピーカーによってもたらされる便利な先進機能を 独自のノウハウで Leo Remocon の中に搭載します。細かい時期は未定ですが来年からの契約物件に入れていきます。そうするとレオパレスの部屋では電気をつけて!や、今日の天気はどうとか、道路は混んでいるか?とか、音楽を流してくれとか様々なライフシーンを音声でコントロールできるようになります。」

## 7. 株式会社 島津製作所

企業概要:11

会社名 株式会社 島津製作所 代表取締役社長 深山 英世 創業 明治 8(1875)年 3 月

<sup>11 「[</sup>SHIMADZU] 会社案内 - 会社概要 | 島津製作所について | 島津製作

所」、<a href="mailto:right]https://www.shimadzu.co.jp/aboutus/company/profile.html">https://www.shimadzu.co.jp/aboutus/company/profile.html</a>>, (2018/3/12)

設立 大正 6(1917) 年 9 月

資本金 約266億円

上場市場 東京証券取引所 市場第一部 (2004年3月25日)

事業内容 分析機器、計測機器、医用機器、航空機器、産業機器の製造、販売、他

グループ従業員 11.528 名(2017年3月31日現在)

連結売上高 3,424 億円(2017 年 3 月期)

本社 〒604-8511 京都市中京区西/京桑原町1番地

ウェブサイト: https://www.shimadzu.co.jp

(1) インタビュー日時:2017年10月24日10:00~11:00

(2) 出席者:株式会社島津製作所 技術推進部課長 小林裕氏 取材者:澤谷、木本

## (3) インタビュー概要

分析計測機器のネットワーク化、クラウド基盤の整備のため、2016 年に全社開発プロジェクトを立ち上げた。また、新規開発製品については順次ネットワーク機能を付加することにした。製品によってはすでに PC 等によりネットワーク機能を内蔵しているものもあるが、ネットワーク機能がない製品や部品については新たにネットワーク機能を付加し、ゲートウェイ機能を付加するなど、個々の製品に合わせた設計を行い、ネットワーク経由でクラウドにつなげるための開発を行っている。並行して、クラウド基盤上で AI を使って装置稼働データや計測データを分析、統計解析するアプリケーションを開発している。

全社方針により、社内の AI・IoT 活用機運が急速に醸成され、現在、一斉に走り出しているところである。例えば、機器の遠隔監視・故障診断などを行うために、営業部門やサービス部門の情報だけでなく、製造部門の情報の連携も検討している。これまでの医用機器、分析計測機器などのモノを売る事業だけでなく、コトを売る事業への展開の渦中にある。

製品単体のネットワーク化とプラットフォーム全体を整備するため、各製品の開発部門と全社技術部門、情報システム部門が連携してクラウド基盤の整備を行っている。そのプラットフォーム上で展開するデータネットワークサービスなどのビジネスコンテンツ開発は、主にサービス部門が技術部門と連携して開発を行っている。

サービス部門の比重が大きいことが IoT ビジネスでの特徴となっている。具体的には遠隔故障診断であるとか、予防保全ビジネスであるとか、機器を使った分だけ課金する従量課金ビジネスなどの新たな展開の可能性が見えている。たとえば、医療機器分野であればレントゲン写真の AI による自動解析などの技術開発を行っており、医療従事者の支援サービスなども視野に入れている。但しこれには制度的、技術的な課題もあり、実現にはもう少し時間がかかる。そのため、まずは一般的な AI/IoT 活用サービスからはじめて、足元を固めていこうと考えている。

全社の開発体制は、当社の役員がリードしているが、さらに経営戦略室も巻き込んだ体制への見直しを図っている。

個々のサービス開発については、まずは、他社との連携よりも自社リソースを活用した開発を優先している。文部科学省の COI プログラムなどでは、大学病院の医療データを活用するなど地域連携の取組も始まっているが、そのような外部の動きと連携していくことも今後の課題の一つである。

当社は総合分析機器メーカーではあるが、自社だけでフルラインナップをそろえるわけには 行かないため、将来的にはプラットフォームをオープン化して、他社装置や外部のアプリケー ションとの連携により、誰もがデータや装置を自由に活用し、欲しい結果が得られる場を形成し ていきたい。そのためには、現在、機器やアプリケーションによってデータの規格がばらばらな ので、標準化にも取り組む必要がある。

大学などの研究機関に納めている分析計測装置では、ユーザーである研究者自身が高度な知識を有しており、機器の複雑な操作やデータの解析なども容易にこなしている場合が多い。最近は、企業の研究部門や品証部門にも分析計測装置を納入しているが、特に新興国では研究者、技術者、オペレータのレベルにバラツキがあり、必要とされる分析計測結果を得ることが難しいという問題が発生している。そこで、AI や IoT を活用して、機器の操作や分析計測支援を行うようなことも考えていきたい。

### (4) 印象に残った一言

「サービスの売上の割合はまだ競合他社より低いが、サービスは利益率が高いので、そこに向かっていこうという経営方針も出ている。そこを何とかちょっと IoT・AI を使って上げていきたいなという取組をしています。」

### 8. 奈良県産業振興総合センター

組織概要:12

奈良県庁

知事 荒井正吾

産業振興総合センターは、奈良県庁産業・雇用振興部に置かれた公設試験研究と商業振興 の統合機関

2013年4月1日設立

所長事務取扱 産業・雇用振興部理事

12 「奈良県産業振興総合センター/奈良県公式ホームページ」、

<a href="http://www.pref.nara.jp/1751.htm">http://www.pref.nara.jp/1751.htm</a>, (2018/3/12)

「奈良県行政組織規則第六条」、昭和三十一年七月一日、奈良県規則第二十六号

所掌事務 創業支援及び経営支援に関すること、商業及びサービス業の振興に関すること、大規模小売店舗の立地による周辺の生活環境の調整に関すること、県内消費の振興に関すること、生活及び産業技術の研究開発並びに技術支援に関すること、計量法に関すること。

所在地 〒630-8031 奈良県奈良市柏木町 129-1 ウェブサイト: http://www.pref.nara.jp/1751.htm

- (1) インタビュー日時:2017年11月9日13:00~14:00
- (2) 出席者:奈良県産業振興総合センター生活・産業技術研究部 IoT 推進グループ 増山氏、林田氏 取材者:澤谷、木本

### (3) インタビュー概要

2015 年頃から IoT に関する取組を進めようと考え、職員発政策提案事業としてスマートフォンアプリの実証事業を知事にプレゼンした。その結果、県でも本格的に IoT を推進していこうということになり、従来から実施している県内企業の事業化支援に加え、2016 年度より県による 先進的アプリの活用実証を推進中。また、この県による IoT 推進の取組は、2016 年7月に経済産業省の地方版 IoT 推進ラボに認定された。

具体的には、「ならたん」というスマホアプリ <sup>13</sup>を開発して実証を進めている。アプリは、奈良県の店舗や観光の情報配信を行いながら、次の観光施策に生かすことができるようなアプリ利用者の動向などの情報を集める仕組みを実現している。担当部署の奈良県産業振興総合センターはいわゆる公設試験研究機関であり、県内企業の技術支援、経営支援が主な役割。観光と IoT の組み合わせに留まらず、県の様々な取組で IoT 利活用が進むようにあらゆる分野の情報収集や研究を行うよう知事も述べられている。

庁内での情報共有にも取り組んで、各部局のあらゆる事業に IoT 活用の視点を加えるなどの連携を行っているが、「これまでの IT と IoT はどう違うのか?」と問われるような段階。むしろそのように聞いてくれるのであれば、IoT に関心があると言え好ましい反応と捉えている。情報化にも IoT にも自分の業務に関係ないと思っている職員に興味を持っていただくように、庁内での啓発に取り組んでいる。

県内の市町村との連携も課題の一つ。例えばオープンデータに関する市町村との窓口は情報システム課が担当していて、産業振興部門では行えない。複数の部門が連携しないと大きな成果につながらないのが IoT の取組の難しいところ。

<sup>13</sup> 奈良県公式まち巡りアプリ「ならたん」(https://www.naratan.com) は、2017年度の実証事業終了に伴い、2018年2月末でアプリの配布を停止している。

アプリの開発は、東京の大手 IT ベンダー系の SIer が行った。電車で 30 分の距離である大阪に IT 企業が集中しており、県内の IT 産業は脆弱。しかし IoT であれば、工場、農家、観光拠点などの現場との密接な連携が必要であり、地域ならではの産業振興の可能性があるのではないかと考えている。県内には奈良先端科学技術大学院大学があり、IT 人材、IoT 人材は県内で育っているが他府県からの学生が多い。そのような人材の県内での定着が課題となっている。

### (4) 印象に残ったひとこと

「これまで情報技術の推進に取り組んできて、2014 年頃から次は IoT が来るということが言われていて、何かできないかと考えていました。IoT に取り組むのは冒険でしたが、庁内の政策提案制度を活用してアプリ実証事業の形で提案しました。」

「地域の企業における IoT 活用の推進で産業振興をしようにも、『お金がないし、できる人がいない』という資金面と人材面の課題がまだまだ大きいです。」

## 9. 株式会社 テクニカルパートナー

企業概要:14

会社名 株式会社テクニカルパートナー

代表者 代表取締役 瀧澤 聡

所在地 本社: 〒380-0901 長野県長野市鶴賀 1706 番地 3-302 、ほか首都圏事業部

設立 1999年4月2日

資本金 1.000 万円

従業員 28名

事業形態 情報サービス業

事業内容 IT システム開発・基盤構築、サーバー構築、プライベートクラウド構築、ネットワーク構築、タブレット・スマートフォン向けアプリケーション開発、情報セキュリティ、ソフトウェア開発、システム運用保守、情報システム運用サービス(運用代行・技術者派遣・請負)、クラウドサービス提供、サーバーホスティングサービス/サーバス/サービス/

ウェブサイト: http://www.tec-p.co.jp

- (1) インタビュー日時:2017年10月27日13:00~15:00
- (2) 出席者:株式会社テクニカルパートナー 代表取締役 瀧澤聡氏

<sup>14 「</sup>会社概要 | 株式会社テクニカルパートナー」、<a href="http://www.tec-p.co.jp/about-us/overview/">http://www.tec-p.co.jp/about-us/overview/</a>, (2018/3/12)

### 取材者:木本

## (3) インタビュー概要

1999年に基盤系のシステムの開発・運用・保守を請け負う地域 SIer として創業。その後、都内の通信事業者のインフラメンテナンスや県内の企業向けシステム運用管理を手がけ、行政系、通信インフラ系、金融系のデータセンターなどの中で、大手 SIer から請け負った運用チームの責任者の常駐派遣を行う業務などが拡大していった。

しかし、2008 年のリーマンショックを受けて、基盤システム構築及びシステム管理の業務が 大幅に削減し赤字に転落した。それを機に、アプリケーション開発や業務 SE やクラウドコンピューティングのセールスに事業の軸足を転換した。

日本国内に於いてもサーバーホスティングの他にクラウドコンピューティングの需要が高まったこともありその技術習得から始めて、Amazon Web Service や Microsoft Azure なども自社内ではある程度扱えるようになった。地方 SIer ではなく、グローバルに事業展開を図らないとリーマンショックのような景気悪化の波を今後は乗り切れないと考え、Apple、Amazon、Microsoftなどのサービス上でのシステム開発を行うようになっていった。現在、長野県内では Amazonのコンサルティングパートナーは当社一社のみであり、地域におけるアドバンテージで企業の差別化を図っている。ただ、企業規模の割に手を広げてしまったため、自社の特徴が薄らいでしまうことが懸念され、IoT を得意分野としてアピールできるように手がけるようになった。

例えば、長野の製造業でも熟練工の高齢化と後継者不足が課題となっており、ロボットでAIによる作業を代替するための映像やデータを記録保存している。ロボットを制御する AI に学習させるためのデータとなる。直ちに AI の開発に繋がらなくとも、現在はデータの収集と蓄積に務めている。ビッグデータについては、県内のデータセンターにこれまで運用実績などのデータを蓄積してはきているものの、記録媒体が現在では使われていない規格のものもあるため、死蔵、廃棄となったこともある。過去の経験も踏まえながら有効活用が図られるように現在データの蓄積を行っている。そのほかにも、太陽光発電に関する設備保守のデータをクラウド上で管理するなども行っている。

これらのシステムの開発はメーカーからの依頼に基づき全て内製で行っている。現在はクラウド上に用意されている API を組み合わせれば必要なソリューションを容易に実現できるようになっている。以前のような、コーディングなどのプログラマが行う開発作業は軽減され、地方の小規模な企業でも十分にクラウド上での IoT ソリューションを開発できる。

これまでオンプレミスで構築してきた顧客のシステムをクラウドに移し変えていくようなビジネスが増えている。

経営方針として、クラウド、IoT に大きくシフトしているものの、当社にとっては必然的な流れである。エンジニアも以前から当たり前のようにシングルボードコンピューターを扱い、最近では Raspberry PI のような小型の機器にも触れているため、特段 IoT を意識したことはなく、これまでの事業の延長線上にあると認識している。

## (4) 印象に残ったひとこと

「(シングルボードコンピューターを使って実験的にデータ取得やクラウドへの蓄積を行って おり)あまり IoT とは意識していない。(わざわざ、我が社はこれから IoT でやっていくなどと)言 う必要もないかなと思いますね。Raspberry Pi や Intel の Edison などで普段から遊んでいる人 たちは、いまさらそれを IoT とは思っていませんね。」

「クラウド上に蓄えた画像やセンサからのデータを活用して新たな価値として提供することを 進めて行きたいと思っています。」

### 10. 国立大学法人静岡大学

### 組織概要:15

法人名 国立大学法人静岡大学

学長 石井 潔

創立 1949 年

所在地 静岡キャンパス:静岡県静岡市駿河区大谷(おおや)836

浜松キャンパス:浜松市中区城北(じょうほく)3-5-1

組織 学 部 人文社会科学部 教育学部 情報学部 理学部 工学部 農学部

全学横断型教育プログラム 地域創造学環

大学院 人文社会科学研究科 教育学研究科 総合科学技術研究科

創造科学技術大学院 法務研究科

教職員数 1.168 名 (平成 29 年度現在)

学部学生数 8,602 人 (平成 29 年度現在)

大学院学生数 1,624 人 (平成 29 年度現在)

非正規生数 85人 (平成29年度現在)

留学生数 396 人 (平成 29 年度現在)

協定校(大学間) 51 大学(24 カ国)(平成 29 年度現在)

卒業者数 大学:1,931 人 大学院:606 人 (平成 28 年度現在)

就職率 学部 93.5%(就職者数/就職希望者数) (平成 28 年度現在)

蔵書 本館(静岡):907,109 冊 浜松分館:294,605 冊(平成 29 年度現在)

土地 計 4,121,403 m<sup>2</sup>(平成 29 年度現在)

建物 計 288.681 ㎡ (平成 29 年度現在)

ウェブサイト: http://www.shizuoka.ac.jp/index.html

15 「静岡大学とは | 静岡大学: 大学紹介 大学の概要」、

- (1) インタビュー日時:2017年10月3日13:30~15:40
- (2) 出席者:静岡大学情報基盤センター センター長 教授 井上春樹氏 企画部情報企画課長 鷹野真司氏

取材者:井上

### (3) インタビュー概要

ビッグデータの活用実態と現状の課題

「(学内の通信インフラのなかで)ダメなのはビッグデータなんです。(学生や教職員)15,000 人が1ギガの帯域を使っているとどういうことが起こるかというと、…(中略)…パンクしてしまったり、パケットロス、負荷オーバーでものすごい遅延が発生したりします。」

「今の大学のLANはあと1~2年もすればもたないんです。なので IoT にするしかない。」

・キャンパス内の無線 LAN である eduroam 16

「国際的な認証の Eduroam、『Education Roaming システム』という世界中に通用するシステムがあります。世界中の大学で自分のIDパスワードを入れればつながるんです。

大学関係、外国ではほとんどやっていますが、日本は少ないんです。それでも1/7くらい。 ということは日本中の大学は、共通のアカウントでLANに入れる、本来は Eduroam に参加しないといけないんです。これに参加すれば、日本中の学生は同一のアカウントでログインできます、だから必然性があるんです。(単位相互認定などの)他の大学で授業を受けるときや出張した場合、今はゲストアカウントを使います。Eduroam でやってもらえれば、どの大学へ行っても自分のアカウントでログインできる。」

「(Eduroam に必要な[...著者])費用は無償です。ただし、自前で Eduroam の認証の仕掛けのようなものを作らないといけないのですが。」

・全体的な IoT の今後の動向は?

「日本の 5Gは強靭です。5Gになったら IoT にならざるを得ないだけの話で。情報基幹センターは、基本的には今のような仕事は2年後にはないでしょうね。」

### ・IoTと大学の経営

「これは大学だけではないのですが、特に大学(経営への IoT の導入状況)がひどいのと、 (学生への)オンライン教育はまったなしの状況です。」

### (4) 印象に残ったひとこと

16 『大学等教育研究機関の間でキャンパス無線 LAN の相互利用を実現

する、国立情報学研究所(NII)のサービス』

https://www.eduroam.jp/about/

「第五世代になると70メガの4Gから、10ギガになります。少なくともNTTの実験では600メガまではいけます。最終的には1台で何ギガベースになります。そうなるとLANも何もいらない、まさに IoT そのものです。うちの学校はロボットも含めて暫定的に5Gで直接つながっています。Wi-Fiも2年後にはいらなくなります。全部無駄な機器になるので、IT産業、ベンダーは消滅してしまいます。必要なのはキャリアだけでよくなってしまうので。」

### 付録 Ⅴ. 業種分類について

本稿では、企業の業種を、1. 製造業、2. 金融・保険業、3. 情報通信業、4. 建設業、5. 運輸・通信業、6. 卸・小売業、7. その他サービス業の7つに分類した。

なお、各企業の業種は、以下のように決定した。

- 1. アンケート回答において、「主たる業種」として「製造業」を選択した企業の業種を製造業とした。
- 2. アンケート回答において、「主たる業種」として「金融業、保険業」を選択した企業の業種を金融・保険業とした。
- 3. アンケート回答において、「主たる業種」として「情報通信業」を選択した企業の業種を情報通信業とした。
- 4. アンケート回答において、「主たる業種」として「建設業」を選択した企業の業種を建設業とした。
- 5. アンケート回答において、「主たる業種」として「運輸業、郵便業」を選択した企業の業種 を運輸・郵便業とした。
- 6. アンケート回答において、「主たる業種」として「卸売業」または、「小売業」を選択した企業の業種を卸・小売業とした。
- 7. アンケート回答において、「主たる業種」として「電気・ガス・熱供給・水道業」「不動産業、物品賃貸業」「学術研究、専門・技術サービス業」「宿泊業、飲食サービス業」「生活関連サービス業、娯楽業」「教育、学習支援業」「医療、福祉」「複合サービス事業」「サービス業(他に分類されないもの)」「公務(他に分類されないものを除く)」のいずれかを選択した企業の業種をその他サービス業とした。

また、例外的に「主たる業種」を複数選択した11 の企業に対しては、「TDB 大業種分類」を 参考に、それぞれ手作業で決めた。それぞれの、本資料での業種、「主たる業種」「TDB 大業 種分類」の結果を図表付V-1にまとめた。

さらに、アンケートの「主たる業種」を回答していない企業に対しては、「TDB大業種分類」をもとに、それぞれ以下の様に業種を定めた。

- 1. 「TDB大業種分類」が「製造業」の企業の業種を製造業とした。
- 2. 「TDB大業種分類」が「金融・保険業」の企業の業種を金融・保険業とした。
- 3. 「TDB大業種分類」が「運輸・通信業」の企業の業種は個別に企業の事業内容を見て 決定した。
- 4. 「TDB大業種分類」が「卸売・小売業、飲食店」の企業の業種は個別に企業の事業内容を見て決定した。
- 5. 「TDB大業種分類」が「建設」の企業の業種を建設業とした。
- 6. 「TDB大業種分類」が「公務」の企業の業種をその他サービス業とした。
- 7. 「TDB大業種分類」が「電気・ガス・水道・熱供給」の企業の業種をその他サービス業

# とした。

	本資料での業種	アンケートでの「主たる業種」	TDB 大業種分類
1	その他サービス業	建設業、不動産業、物品賃貸業	サービス業
2	その他サービス業	建設業、サービス業	サービス業
3	運輸•郵便業	運輸業、郵便業、複合サービス事業	運輸•通信業
4	製造業	製造業、卸売業、小売業	製造業
5	卸•小売業	製造業、卸売業	卸売・小売業
6	製造業	製造業、卸売業	製造業
7	その他サービス業	建設業、学術研究、専門・技術サービス業	サービス業
8	卸•小壳業	卸売業、小売業	卸売•小売業
9	卸•小売業	卸売業、不動産業、物品賃貸業、サービス業	卸売•小売業
10	卸•小売業	小売業、サービス業	卸売•小売業
11	運輸·郵便業	運輸業、郵便業、不動産業·物品賃貸業	運輸•通信業

(図表付 V-1)例外的にアンケート回答において「主たる業種」を複数選択した 11 の企業の本 資料での業種、「主たる業種」、「TDB 大企業分類」の対応表