

## 第2節 第4次産業革命に向けた取組及び課題

第4次産業革命は諸外国でどのように捉えられ、またその実現に向けてはどのような課題があるのか。平成28年(2016年)版情報通信白書では、我が国企業においては第4次産業革命の起点となるIoT(Internet of Things)の進展度が他国と比べて遅れており、人材等をはじめとする課題が浮き彫りとなった。

本節では、前回白書を踏まえ、第4次産業革命に向けたより広範な課題と取組を紹介する。例えば、企業がIoT導入時の制約と考える課題を社内的な要因と制度やインフラ等の外的要因に掘り下げて国際比較を行う。また、国内企業向けのアンケートについては、一般企業と先進的な取組を行っているITAC企業の別に集計し、分析を行っている。

### 1 第4次産業革命に向けた企業の認識及び取組状況

本項では、まず国内外の企業の第4次産業革命に対する見方や認識等について国際比較を行うことで、我が国企業の現状と今後進むべき方向性を概観してみる。

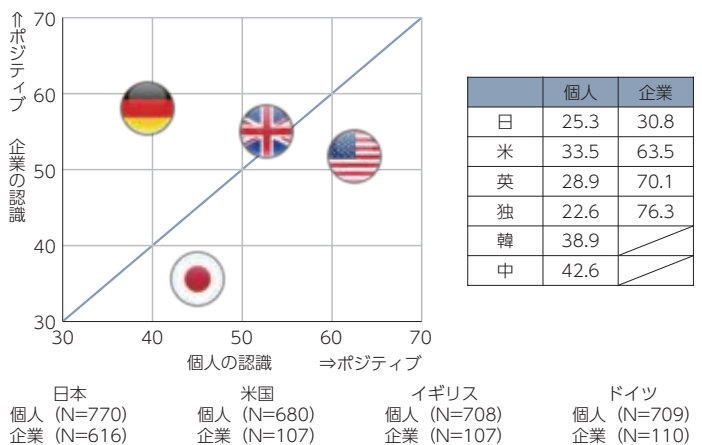
#### 1 第4次産業革命に対する期待

第4次産業革命では様々な社会的な変革や産業構造の変化がもたらされると言及されており、そのような社会・産業の姿に対する期待感について、各国の個人と企業の認識をみるとギャップがある。

我が国は、個人及び企業ともに他国と比べるとポジティブな認識は低く、特に企業が個人に比して低い。欧米(特にイギリス・ドイツ)では、企業における認識が高く、企業が主導・先導している状況が窺える(図表3-2-1-1)。

日本の一般企業及びITAC企業について、企業の業種別に第4次産業革命に対する期待をみると、一般企業では、情報通信産業の企業の期待が他の業種と比べて高く、他方、商業・流通やサービス業においてはやや低い傾向がみられる。また、一般企業とITAC企業を比べると、ITAC企業は、業種を問わず7割以上がポジティブと捉えており、大きな差がみられる(図表3-2-1-2)。

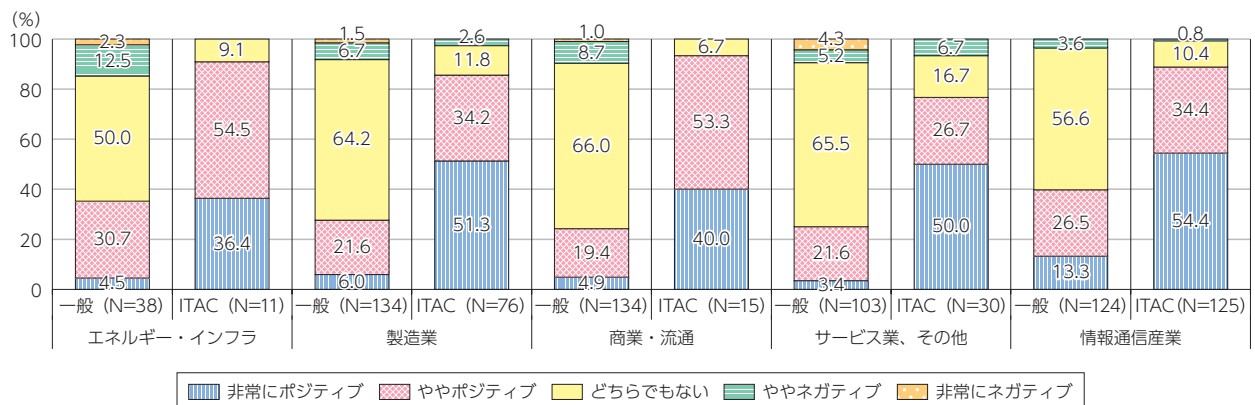
図表3-2-1-1 個人及び企業における第4次産業革命に対する期待\*



※各国の個人及び企業の回答結果より偏差値化  
※「わからない」は除く

(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

図表3-2-1-2 第4次産業革命に対する期待(業種別/企業区分別比較)



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

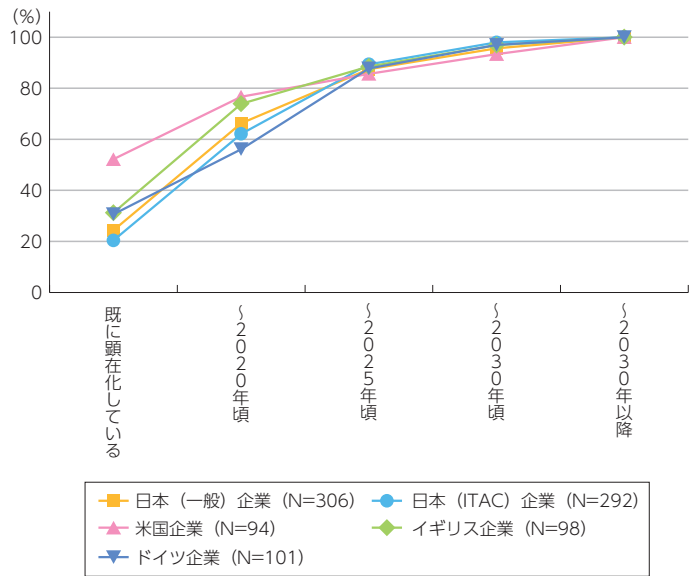
\*1 第4次産業革命がもたらす将来像に対して、「非常にポジティブ」「ややポジティブ」「どちらでもない」「ややネガティブ」「非常にネガティブ」「よく分からない」に対する回答割合より、各国の個人及び企業の回答結果より偏差値化。ただし「分からない」は除く。

次に、第4次産業革命が顕在化するタイミングに対する各国の企業の見方について比較してみる。顕在化の時期は、概ね現在から2025年までの間におさまっているが、その内訳が国によって異なっている。米国は半数が既に顕在化していると回答しており、早期の対応を意識していることが分かる。イギリス・日本（ITAC企業含む）は「2020年頃」が最も多く、ドイツは2025年の回答が最も多い（図表3-2-1-3）。

各国企業が2020年頃までに顕在化すると予想するアウトカムのうち、各国とも総じて高いのは「デジタル化やデータ共有」である。市場や付加価値の創出などについては、米・英企業と、日・独企業で二極化が見られる。ドイツ企業は同項目に対して最もポジティブに捉えているが、米・英企業の方がより早く顕在化すると認識している。

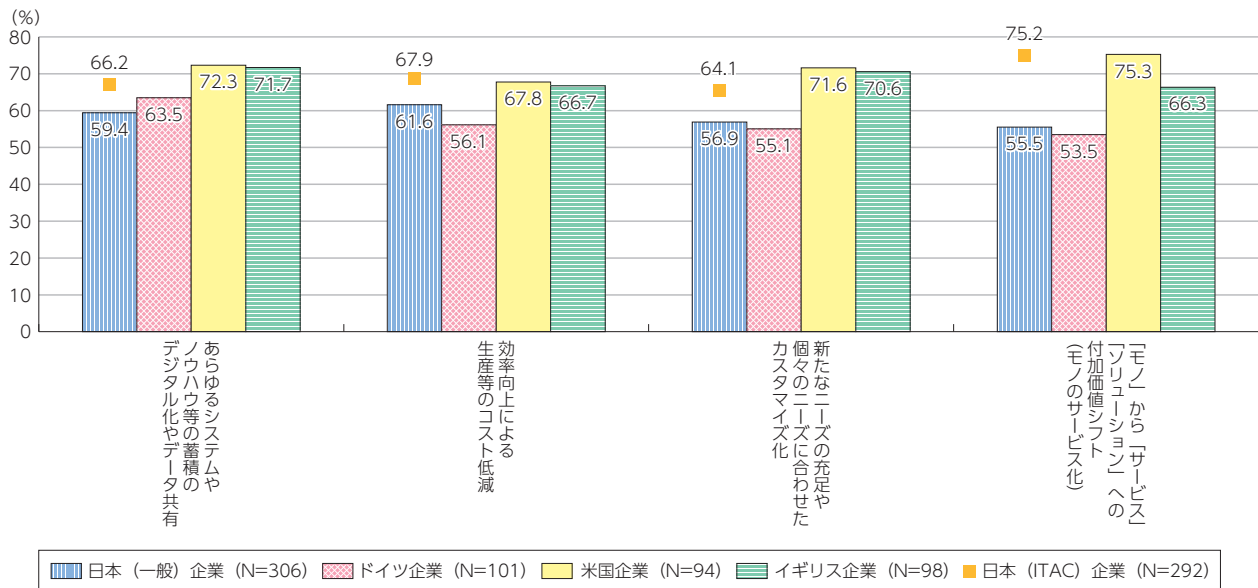
なお、同じ日本の企業の中でも、ITAC企業は一般企業をいずれの項目でも上回っており、第4次産業革命について米英企業に近い捉え方をしていることがわかる（図表3-2-1-4）。

図表3-2-1-3 第4次産業革命が顕在化するタイミングの予想



（出典）総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」（平成29年）

図表3-2-1-4 2020年頃までに顕在化すると予想するアウトカム

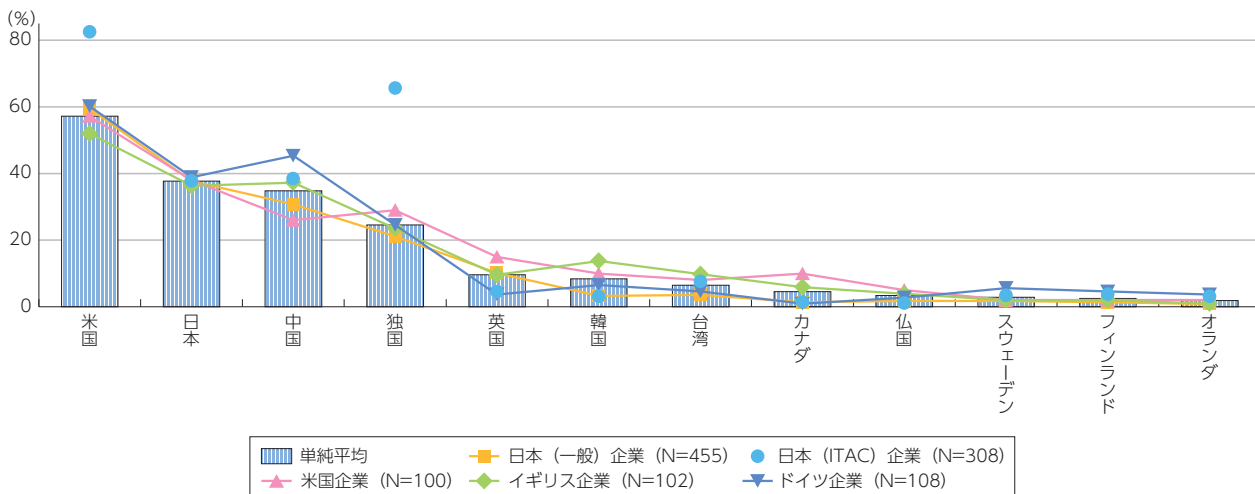


（出典）総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」（平成29年）

自己以外の国の中で、第4次産業革命で特に変革がもたらされるとされる国について国内外企業に聞いたところ、米国は、米国以外の3ヶ国企業が共通して回答率が高く、2位以下を大きく離しており、第4次産業革命をリードしかつ享受する国として広く認識されている状況が窺える。

そして、米国に次ぐ国として日本が評価されている点が注目される。日本以外の3か国の企業の回答率がほぼ同水準であった。続いて、第3位の中国も、平均化すると日本と同様の水準であるが、国によって回答率が分散しており、やや評価が分かれている状況である。このように、我が国は自国の企業や国民の期待感等とは異なり、他国から、すなわち客観的には、第4次産業革命の成果をもっとも享受する国の一つであることを強く認識すべきと考えられる（図表3-2-1-5）。

図表3-2-1-5 第4次産業革命によって変革がもたらされと思われる国

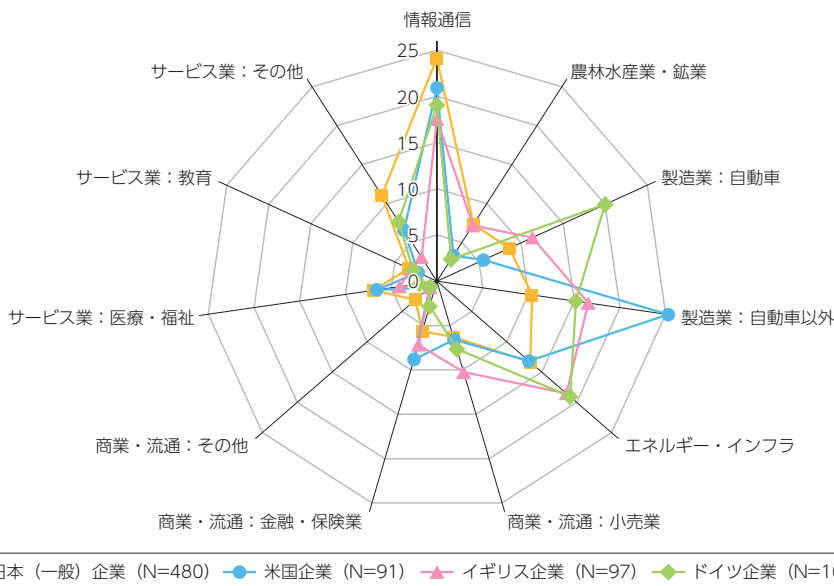


(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

次に、第4次産業革命で特に変革がもたらされと思われる業種・産業分類について、同様に各国企業の見方を確認したところ、特に「情報通信業」が高く、次いで「製造業（自動車以外）」、「エネルギー・インフラ」の順に高い。日本企業の回答に注目すると「情報通信業」に集中しており、他の業種へのインパクトについては他国企業程強くは認識されていない状況である。すなわち、日本では第4次産業革命は「情報通信業」に比較的閉じた革命と捉えられている可能性がある。

他方、米国では、情報通信以外の「製造業（自動車以外）」、イギリスでは「エネルギー・インフラ」、ドイツでは「製造業（自動車）」がそれぞれ最も高く、日本の認識と比べると、情報通信を起点としつつも、他の業種や産業分類へのインパクトあるいは期待感が見られる。このように、第4次産業革命が何を意味するのかといった定義論が各国によって異なることが分かる（図表3-2-1-6）。

図表3-2-1-6 第4次産業革命によって変革がもたらされと思われる業種

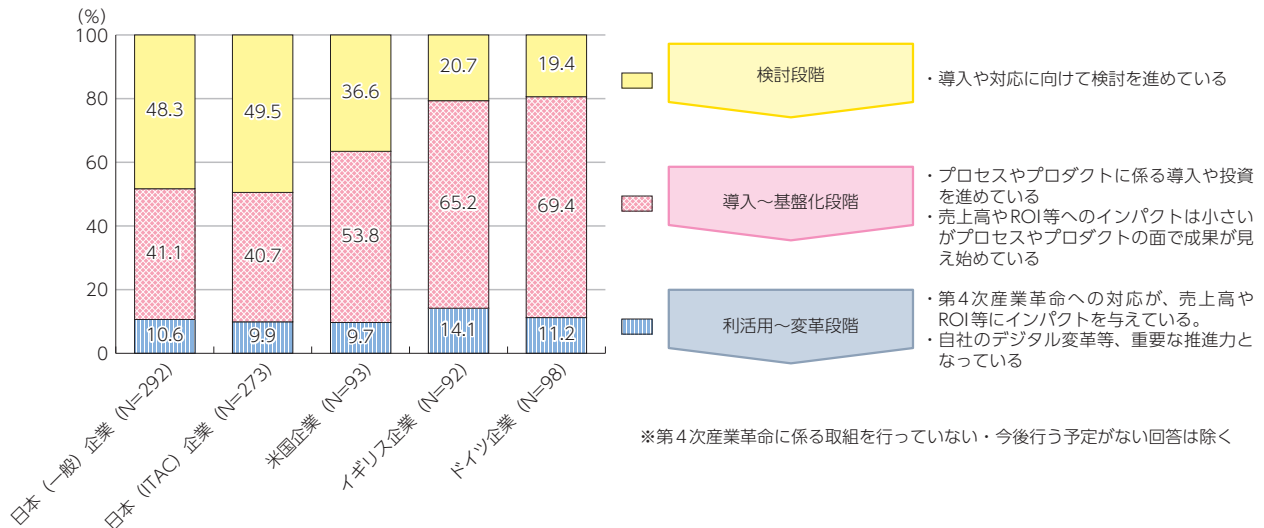


(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

## 2 第4次産業革命に向けた現在の対応状況

第4次産業革命に向けた2017年時点の企業の位置付けとして、「検討段階」「導入～基盤化段階」「利活用～変革段階」の3段階の定義付けに対する回答者の自己評価を行った。我が国は一般企業とITAC企業ともに「検討段階」が最も多い。他国では、導入や基盤化の段階の方が多く、我が国よりも一歩先の段階へとシフトしている状況がみとれる（図表3-2-1-7）。

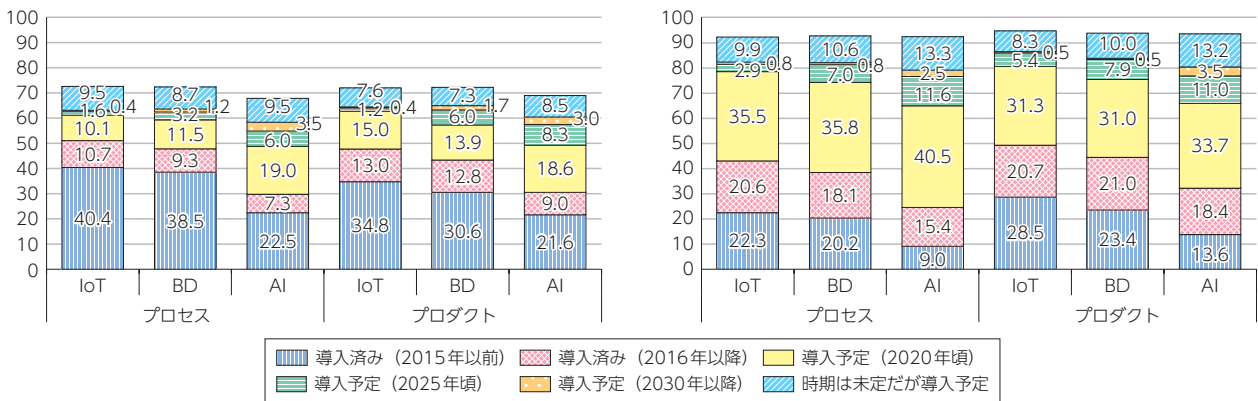
図表3-2-1-7 第4次産業革命への対応の段階



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

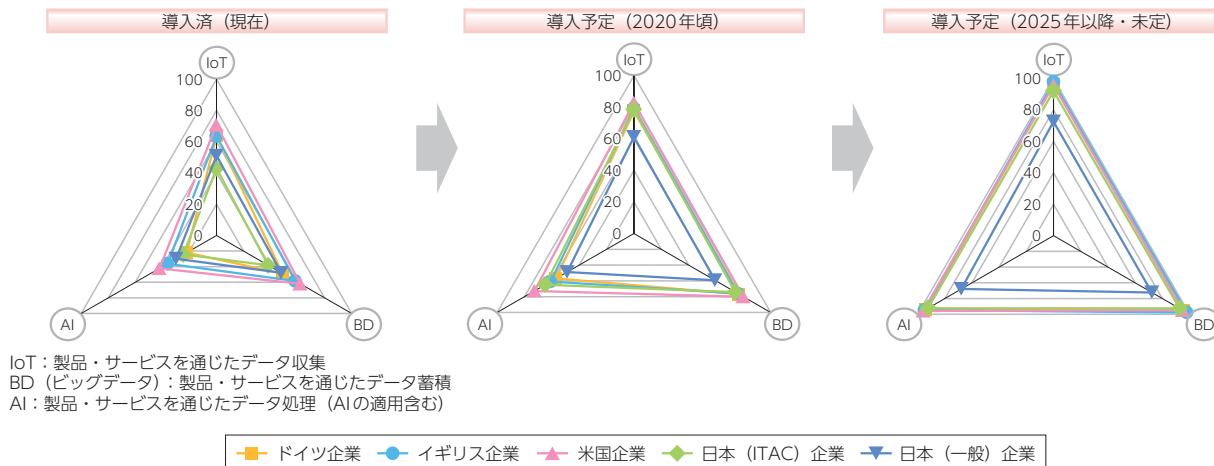
第4次産業革命を実現するIoT・ビッグデータ・AIの「プロセス」及び「プロダクト」へのそれぞれの導入・対応状況についてみてみる。IoTについては先行しており、「わからない」を除く回答でみると、一般企業では約半数、ITAC企業では約4割が導入済みと回答している。また、一般企業では「プロセス」における導入率がやや高く、ITAC企業では「プロダクト」における導入率が高い傾向がみられ、ITAC企業が新たなICTを利用して自社のプロダクトの付加価値向上を志向しているといえる。今後は、AIの導入が急速に進展すると予想される(図表3-2-1-8)。IoT・ビッグデータ・AIについて、それぞれの導入率及び導入意向の進展を国別に比較すると、諸外国企業では、2025年以降はほぼ全ての企業で導入意向があるが、我が国一般企業は、増加するものの、他国と比べると普及の速度がやや遅い(図表3-2-1-9)。

図表3-2-1-8 日本企業のIoT・ビッグデータ・AIの導入状況及び導入意向 (左：一般企業/右：ITAC企業)



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

図表3-2-1-9 IoT・ビッグデータ・AIの導入状況及び導入意向の国際比較（プロセスにおける導入）

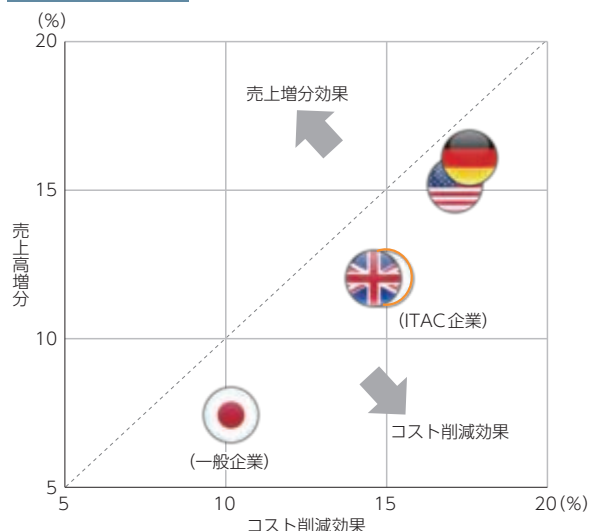


※「分からない」は除く

(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

次に、IoT・ビッグデータ・AIの導入など、第4次産業革命に向けた対応によって得られた効果について、主にプロセスにおける導入に伴う「コスト削減効果」と、プロダクトにおける導入に伴う「売上高増分」に分け、各国企業の実績（年間）に関する回答結果を平均値化した。各国企業とも、現状では総じて売上増分効果よりもコスト削減効果の方が大きい結果となっている。我が国企業を他国企業と比べると、一般企業では両効果とも低いが、ITAC企業はイギリス企業と同水準であった（図表3-2-1-10）。

図表3-2-1-10 第4次産業革命に向けた対応に伴う効果（年間）

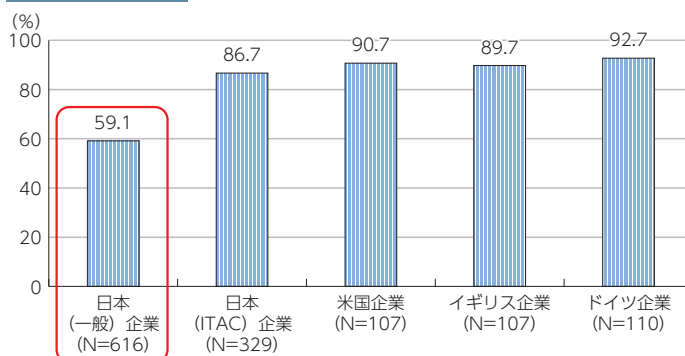


(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

### 3 第4次産業革命への今後の対応の方向性

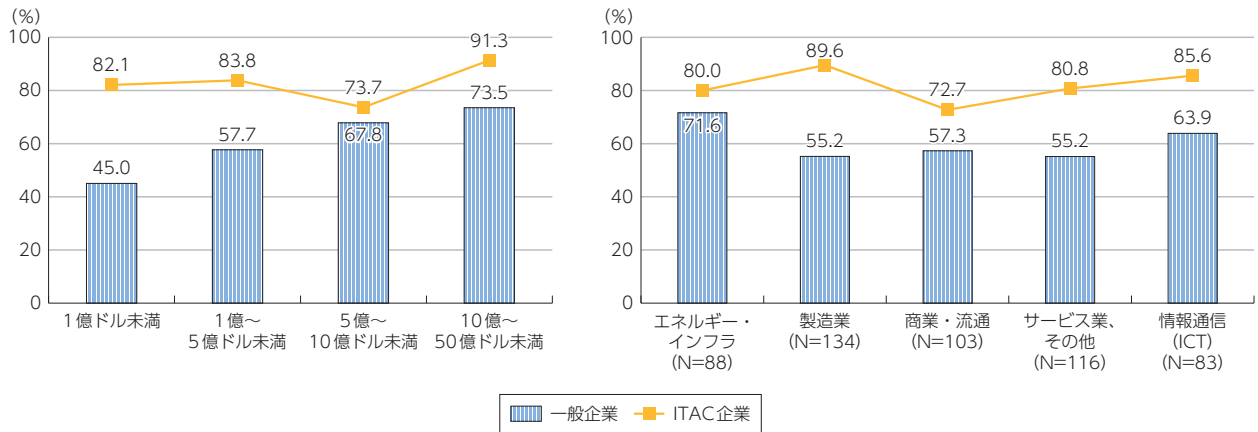
第4次産業革命に向けて取り組んでいる割合についてみると、日本の一般企業は他国企業と比べると低く、ITAC企業は他国企業と同水準である（図表3-2-1-11）。日本の一般企業について、属性別にみると、売上高が大きいほど取組の割合が高く、業種でみると製造業、商業・流通、サービス業等の意識の割合が低い。一方で、ITAC企業では、中小規模の企業においても意識が高く、また製造業等、一般企業で取組が遅れている業種においても取組が進展していることが窺える（図表3-2-1-12）。このように、先行するITAC企業と比較すると、一般企業においては、中小規模の企業や多様な業態の企業における積極的な取組が期待される。

図表3-2-1-11 第4次産業革命に向けた取組状況（「取り組んでいる」と回答した割合）



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

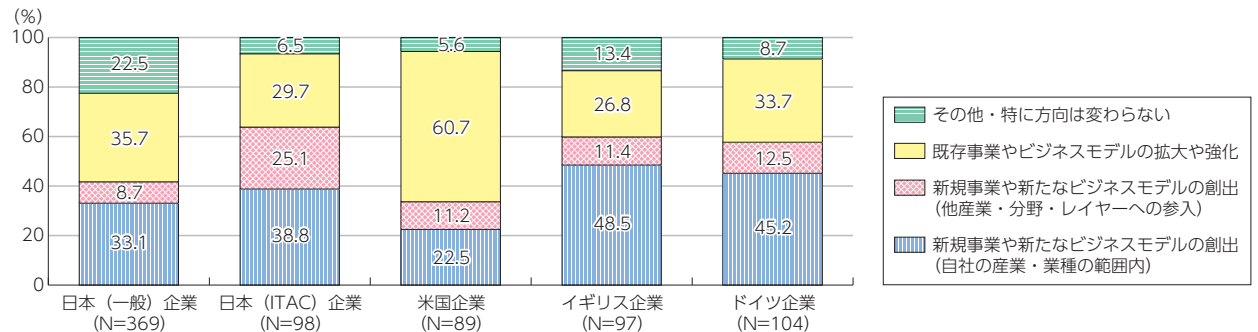
図表3-2-1-12 第4次産業革命に向けた取組状況（企業規模別/業種別）



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

第1節で言及したとおり、第4次産業革命においては、既存事業の延長線上にはない財・サービスに対する付加価値が増加する可能性があることから、企業が事業の変革の方向性や優先度をどのように考えているかが重要と考えられる。ここでは、「既存事業やビジネスモデルの拡大や強化」と「新規事業や新たなビジネスモデルの創出」の2つに、さらに後者を「他業界・分野・レイヤーへの参入」と「自社の産業・業種の範囲内」に分け、各国企業がどの方向性を重視しているか確認した。米国企業では、既存事業やビジネスモデルの拡大や強化を志向している割合が高く、欧州企業は新規事業や新たなビジネスモデルの創出を志向している傾向がみられ、特徴が分かれた。日本企業は、一般企業については、「方向性は変わらない」と回答した割合が大きく、他国企業と比べると第4次産業革命に向けた方向性のシフトや変革の必要性を認識している割合が低い状況である。ITAC企業については、「他業界・分野・レイヤーへの参入」の割合が非常に高い(図表3-2-1-13)。

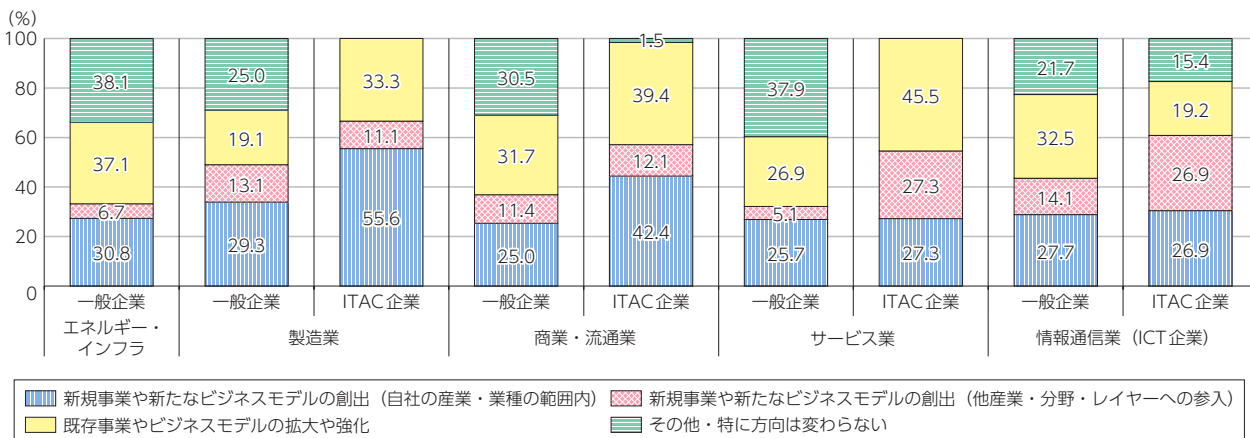
図表3-2-1-13 第4次産業革命への対応としての事業の変革・優先の方向性



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

日本の企業の業種別の傾向に着目すると、一般企業では、ICTと非ICTの業種で違いが見られる。特に非ICT企業は「その他・方向性が変わらない」が多い。また、製造業及びICT企業は、既存事業よりも新規事業やビジネスモデルをやや志向する傾向がみられる。ITAC企業では、全般的に新規事業やビジネスモデルの強化を志向しており、特にサービス業やICT企業においては、他産業・分野・レイヤーへの参入を強く意識していることが分かる(図表3-2-1-14)。

図表3-2-1-14 第4次産業革命への対応としての事業の変革・優先の方向性（一般企業/業種別）

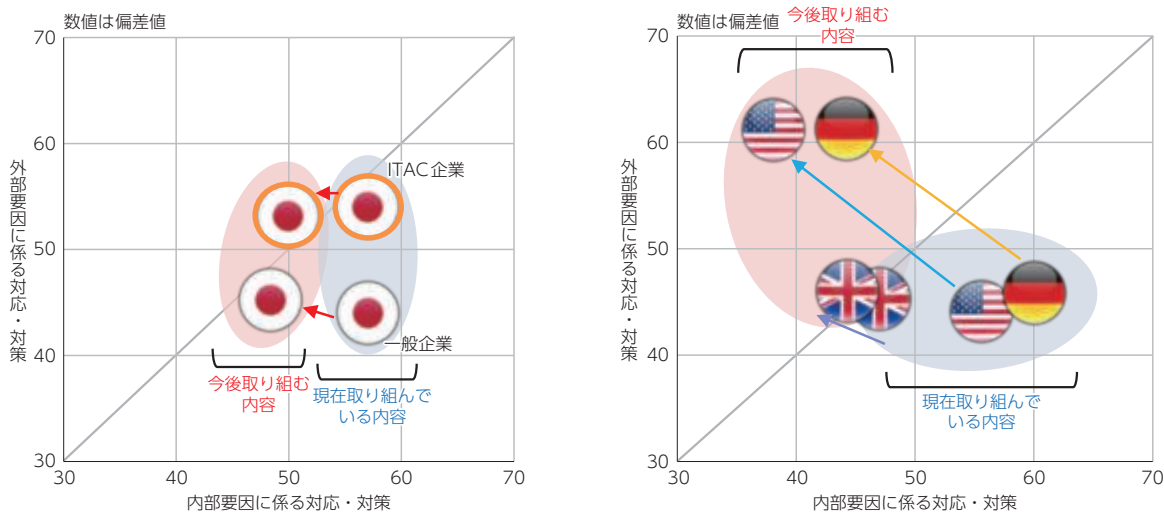


(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

次に、第4次産業革命の実現に係る企業の具体的な取組の方向性やその内容についてみる。ここでは、前述した事業の変革・優先の方向性についてどのような手段を取るかという観点で、「外部連携に係る対応・対策」(同業種や異業種など外部企業との連携強化等)と「内部要因に係る対応・対策」(事業の見直し、グローバル化への対応・強化、人材育成等)に分け、現在と今後でどちらを志向しているか分析した。

日本企業は、現在は「内部要因に係る対応・対策」を志向しており、今後「外部連携に係る対応・対策」へややシフトする意向が見られる。具体的には、事業や業務・組織見直し、人材対策と回答した割合が比較的高い。一方で、他国企業、とりわけ米国・ドイツ企業においては、今後積極的に「外部連携に係る対応・対策」へ軸足を移し、外部企業等との連携強化をすると回答した割合が比較的高い(図表3-2-1-15、図表3-2-1-16)。

図表3-2-1-15 第4次産業革命に向けた取組の方向性



外部連携に係る対応・対策 (以下の項目の回答率平均を偏差値化)

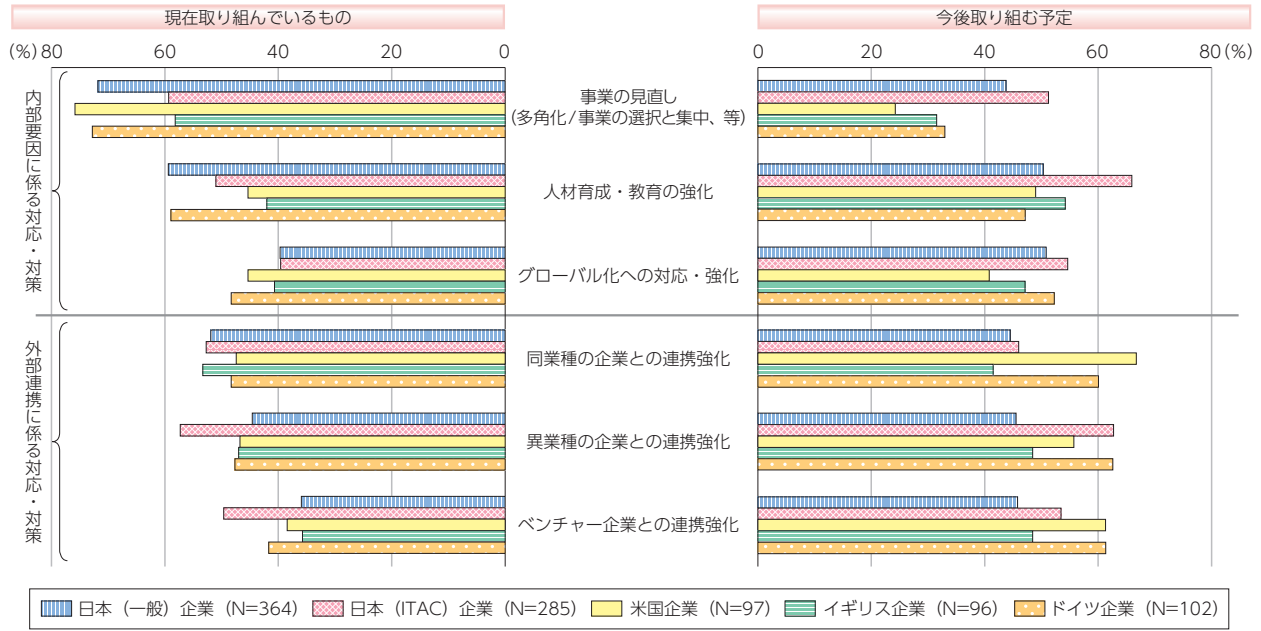
・同業種の企業との連携強化、異業種の企業との連携強化、ベンチャー企業との連携強化、オープンイノベーションの推進

内部要因に係る対応・対策 (以下の項目の回答率平均を偏差値化)

・事業の見直し (多角化/事業の選択と集中、等)、グローバル化への対応・強化。業務や組織の見直し、人材育成・教育の強化、国籍を問わない高度な人材の獲得

(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

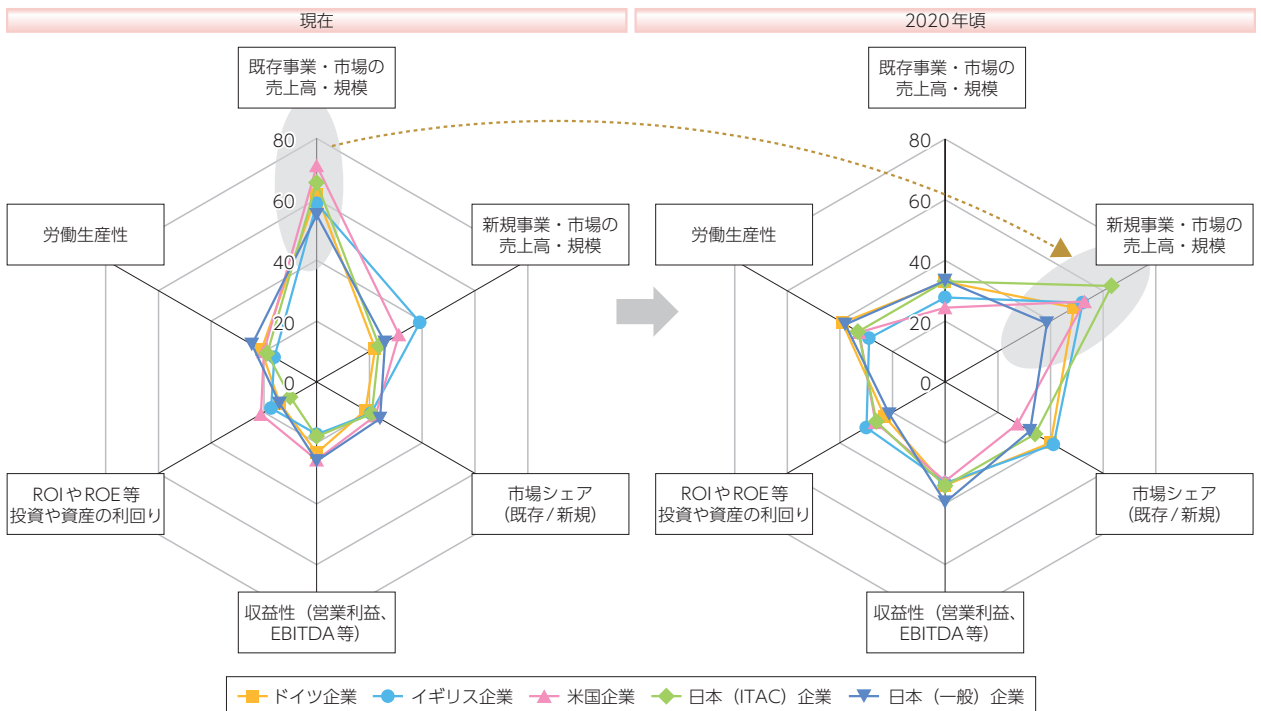
図表3-2-1-16 第4次産業革命に向けた取組内容



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

第4次産業革命による産業へのインパクトは、その顕在化の推移に沿って企業が着目する経営指標がシフトすることからも捉えられる。各国企業ではそれぞれの経営指標の重視度が異なる。特に、欧米企業は、現在から2020年頃にかけて「既存事業・市場の売上高・規模」から「新規事業・市場の売上高・規模」を重視する割合が大きく変化している。前述の分析では、米国企業は既存事業やビジネスモデルの拡大や強化をより志向する結果であったが、時間の推移に伴い、新規事業・ビジネスモデル重視型へとシフトする方向性である。すなわち、2020年以降は事業の転換を通じて、第4次産業革命を機によりドラスティックに産業構造が変化していくことが予想される。他方、我が国一般企業は、新規事業・市場への投資意欲は、他国企業と比べると相対的に低いと考えられる(図表3-2-1-17)。

図表3-2-1-17 第4次産業革命に向け顕在化する企業が重視する経営指標



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

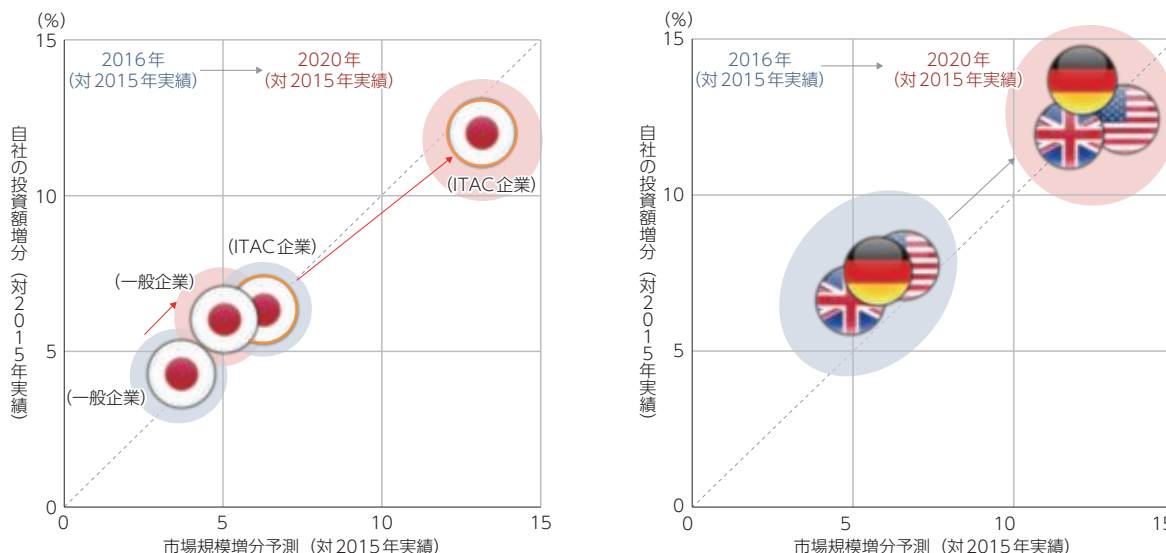


第4次産業革命に係る取組を通じた各国内市場規模の増分と自社の投資額増分は連動している。我が国の一般企業は売上高増分見込みを低く見積もっており、同時に想定している自社投資額増分も他国と比べると限定的である。ただし、ITAC企業に目を向けてみると、欧米企業並みの水準となっている（図表3-2-1-18）。

設備投資、研究開発投資、人材投資という3つの投資の内訳をみると、英・米・独の3ヶ国の企業と比べ、我が国企業の人材投資の比率の高さが目立つ（図表3-2-1-19）。将来にわたる企業の事業継続や持続的成長、価値向上に向けた取組全般を投資と捉えた場合、人材投資の優先度が今後も高まっていくのか注目される。

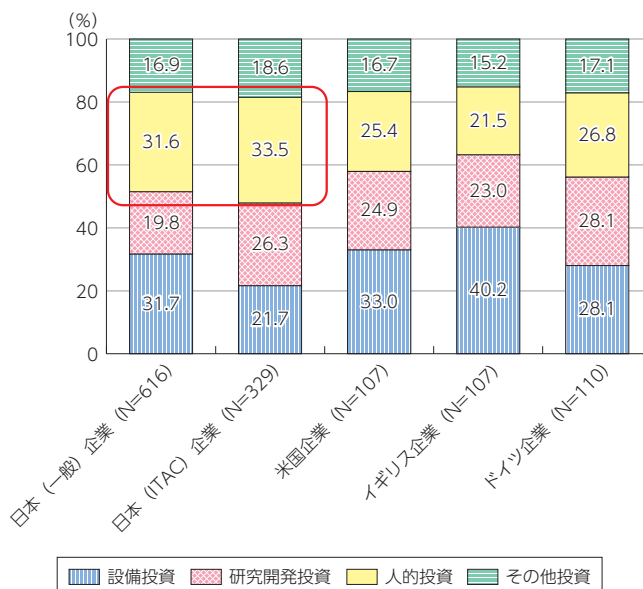
なお、各国一様に15%超の割合を占める「その他投資」の中には、無形固定資産投資（ソフトウェア、特許権、商標権等への投資）やM&A（合併・買収のための投資）が含まれる。

図表3-2-1-18 第4次産業革命を契機とした市場規模増分と投資額増分



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

図表3-2-1-19 投資の内訳（2016年時点）



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

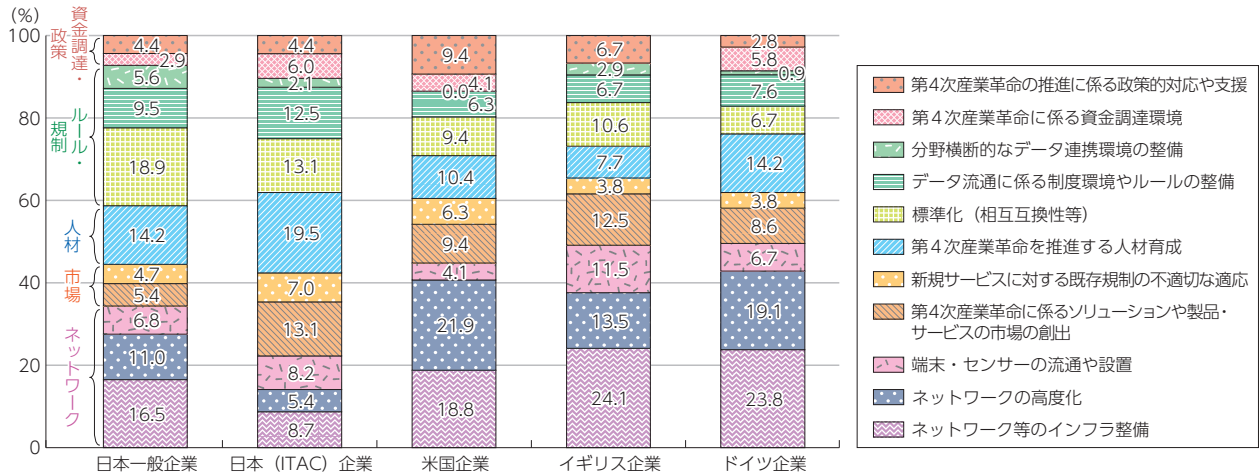
## 2 第4次産業革命実現に向けた課題

第4次産業革命は、膨大なデータを処理・活用することで社会や経済に変革をもたらす大きな潮流であり、一ないし複数の企業をもってしても自発的にできることには限界があると考えられる。そこで、第4次産業革命実現に向けた課題を、ルール・規制、人材、ネットワーク等の企業の外部に依存する「外部要因」、それ以外のマイン

ド・認識、リーダーシップ・目標等の「内部要因」とに区別した分析を行う。

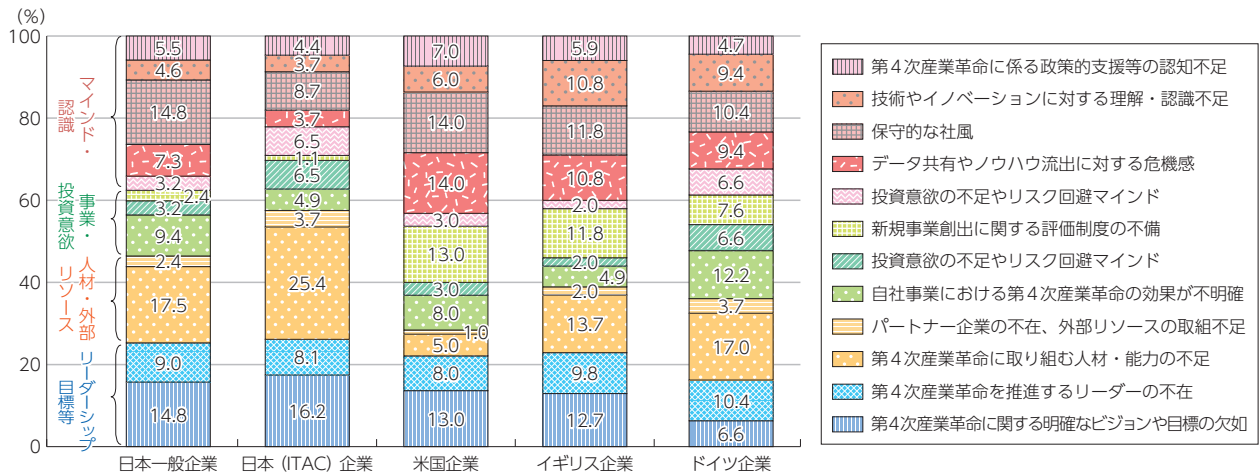
外部要因に対する課題意識は、海外企業では、ネットワークや標準化・端末等のインフラに対する課題意識が高い（図表3-2-2-1）。他方、我が国企業では、標準化、人材育成、データ流通や連携に係る制度・ルール等に対する課題意識が強い。内部要因に対する課題意識についてみると、海外企業と我が国企業では、人材・外部リソースに対する問題意識で大きな差がみられる（図表3-2-2-2）。

図表3-2-2-1 第4次産業革命に向けた課題（外部要因）



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

図表3-2-2-2 第4次産業革命に向けた課題（内部要因）



(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

前項までみてきたように、IoT・ビッグデータ・AIなどの新しいICTをはじめ、技術革新が実用段階に入り、国境・産業の垣根を越えて世界中のビジネスが大きく変わろうとしている。このような第4次産業革命のダイナミズムな潮流に対比すると、企業向け国際アンケート調査結果からは、日本は他国から当該革命を最も享受する国の一つとして期待されているにも関わらず、日本の企業、ひいては産業・社会システム、そして国民意識の社会変革に対する抵抗感が際立って見える。

我が国企業は失われた20年において債務・雇用・設備という3つの過剰解消に努め、ようやく2000年代に入り企業のバランスシートは改善した一方で、その過程において経営・組織・個人は、かつて高度成長期にあったような黎明期の新市場に積極果敢に挑戦しようとする企業DNAを弱めている。第4次産業革命の到来を想定した本アンケート調査から明らかになったように、我が国企業は他国企業と比べて、オープンイノベーションや外部連携の志向が低い中で、主力既存事業の維持に適したように組織特性の純化が進み、また中小規模の事業者も含め、垂直統合型取引から抜け出せないでいる。結果的に、第4次産業革命はIoT・ビッグデータ・AIによるICT産業を主とする変革である、という認識から脱却できていない状況も窺える。

こうした状況において、日本の産業競争力の復活ならびに産業発展と持続可能な社会システムの実現につなげる事が期待される。