

デジタル・チャンピオンになるためには

インダストリー4.0:

「2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査」日本版からの示唆

著者: 岡本 潔、玉越 豪

日本におけるインダストリー4.0

「インダストリー4.0」という用語およびその基本的な概念自体への理解は、最近では日本においても随分と浸透したかのように感じられる。

ドイツ政府が、IoTを用いて製造業のデジタル化を目指す、官民一体による産業政策の一環としてインダストリー4.0のコンセプトを掲げたのは2011年であるが、当初日本の政府や企業の関心は必ずしも高くはなかった。産業界の有識者も、ファクトリー・オートメーションやコンピューター制御の産業ロボットの工場導入が既に進んだ日本では、インダストリー4.0はそれほど目新しいテーマではなく、IoTによる見える化を通じて得られる利益は大きくないのではないか、という反応を示す方が少なくはなかった。日本での業界横断的取り組みとして、2015年6月にIndustrial Value Chain Initiative (IVI、インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ)が発足し、IoT技術における協調領域をリファレンス・モデルとして共有する取り組みが始まっている。しかし主にメディアで報道されてきたのは、各国のインダストリー4.0の動向を研究し、「スマート・ファクトリーの実現」という文脈で導入を志向する一部の大企業個別の取り組みが主体であった。

日本国内において、インダストリー4.0が産学官連携の下で推進される形へと潮目が変わったのは、経済産業省が日本の産業の将来ビジョンとして、「コネクテッド・インダストリーズ」というコンセプトを掲げてからであろう。その概念は、2017年3月開催のドイツ情報通信見本市 (CeBIT) で発信されたものであるが、さまざまな業種、企業、人、データ、機械がつながることで新たな付加価値創出を目指すことを掲げており、ドイツのインダストリー4.0への対抗軸を明確に意識した、日本版インダストリー4.0構想

とも位置付けられるものになっている。とりわけ、IoTなどのデジタル技術を用いて顧客の抱える問題を解決する新たなソリューションを生み出すこと、およびデジタル技術を製造業のリアルな現場に適用して技術革新や生産性向上を可能にする人材育成を図ることの重要性が強調されており、インダストリー4.0が、単なるスマート・ファクトリーの実現という文脈を超えた、かなり幅広い内容を含み得る概念として解釈されているといえる。

こうした日本政府の後押しもあり、「インダストリー4.0」という用語への認知度や理解が急速に高まっている現状、私たちが日本のクライアント企業より最近相談を受けることが多くなっている問いかけが、「わが社は、海外のインダストリー4.0事例も参考にして自分たちなりにデジタル化の推進を進めてきたが、他社と比べてどのような水準にあるのか」というものである。PwC Strategy&では、各国企業におけるオペレーションのデジタル化について進展度合いを測定する目的で、グローバル26カ国1,155社(業種は、自動車、消費財、エレクトロニクス(電子機器)、産業機械・エンジニアリング、工業生産、プロセス(加工)業界)の経営層に対するインタビューに基づき、「2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査」を実施した。そのサンプルには日本企業が100社、またインダストリー4.0を最初に提唱した国であるドイツの企業が104社含まれており、日本企業の状況をドイツやグローバル全体と比較することで興味深い知見が得られたため、本稿において共有する。加えて、そこから導かれる今後の日本企業に対する示唆についても提起する。

デジタル化の成熟度の測り方

一口に「デジタル化」や「インダストリー4.0」と言っても、語る人によって異なる内容を想起する場合も多く、企業によるその導入

岡本 潔 (おかもと・きよし)
kiyoshi.k.okamoto@pwc.com

PwCコンサルティング、Strategy&のパートナー。オペレーション分野を担当。製造業(半導体、エレクトロニクス、ソフトウェア、産業機器を含む)におけるサプライチェーン・マネジメントおよび製品開発を専門とする。

玉越 豪 (たまこし・こう)
go.tamakoshi@pwc.com

PwCコンサルティング、Strategy&のディレクター。自動車・自動車部品および産業材を中心に、全社中長期戦略、製品開発マネジメント、新規事業開発、アフターセールス戦略、オペレーション変革、組織診断などのテーマで豊富なプロジェクト経験を有する。

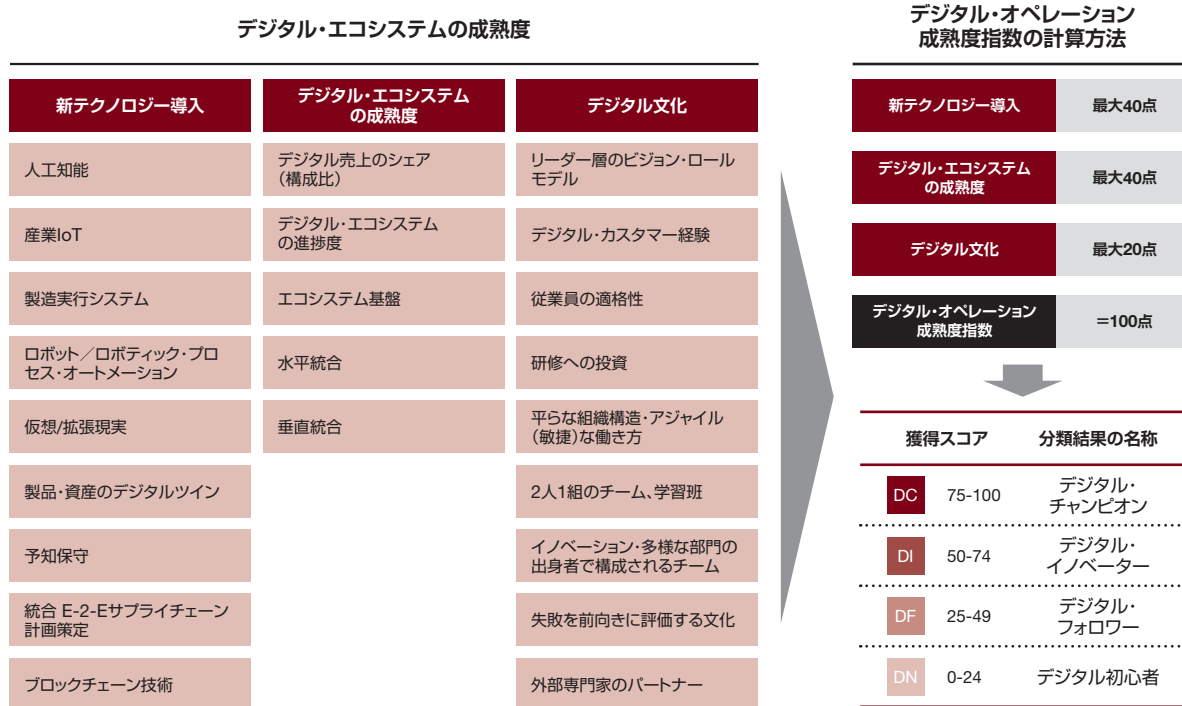
本稿は、Strategy&がグローバルで実施した「2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査」の日本分析版である。「2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査」は、下記で公開されている。<https://www.strategyand.pwc.com/jp/industry4-0>

度合いを客観的に横比較しようとする試みは、これまで多くはなかった。PwC Strategy&では、企業のデジタル化の進展度合いを定量的に測定し、デジタル・オペレーションの面で優れた企業とその特性を特定するための指標「デジタル・オペレーション成熟度指数」を開発している。

図表1は、デジタル・オペレーション成熟度指数の測定方法を示している。当該指数が特徴的なのは、人工知能、産業IoT、製造

実行システム、ロボット/ロボティック・プロセス・オートメーション(RPA)などのインダストリー4.0を実現するために中核となる「新規テクノロジー導入」が行われている度合いを指数の一つの構成要素としているが、決してデジタル先進技術の導入水準のみを測るものではない点である。同指数の第二の構成要素となるのが「デジタル・エコシステム成熟度」であり、これは社内外のパートナー企業を網羅するサプライチェーンの統合度合い、社内外の工場を

図表1：デジタル・オペレーション成熟度指数の測定方法



出所：2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査、PwC Strategy&分析

含むコネクティビティの発達度合い、デジタル技術を活用した事業モデル基盤の発展度合いといった切り口で評価されるものである。さらに同指数の第三の構成要素が「デジタル文化」であり、これは経営者のビジョンや企業における働き方、人材確保と研修への取り組みなど、デジタル化を促す仕組みが企業の組織や文化に根付いているものであるかといったソフトな面も評価するものである。つまり、デジタル・オペレーション成熟度指数は、これらの三つの観点から(今後の見通しではなく)企業の現状を評価し、100点満点でわかりやすく指数化している。計75点以上のスコアを獲得した企業を、「デジタル・チャンピオン」と称している。デジタル・チャンピオンは、新たな技術を用いて、社内外のネットワークを網羅するバリューチェーンを高度に連結させて新しいやり方で顧客に対して価値を生み出し、さらに新しいケイパビリティを獲得するために多大な投資を行うことでデジタル文化を構築しているような、インダストリー4.0のコンセプトを包括的に具現化する企業といえる。

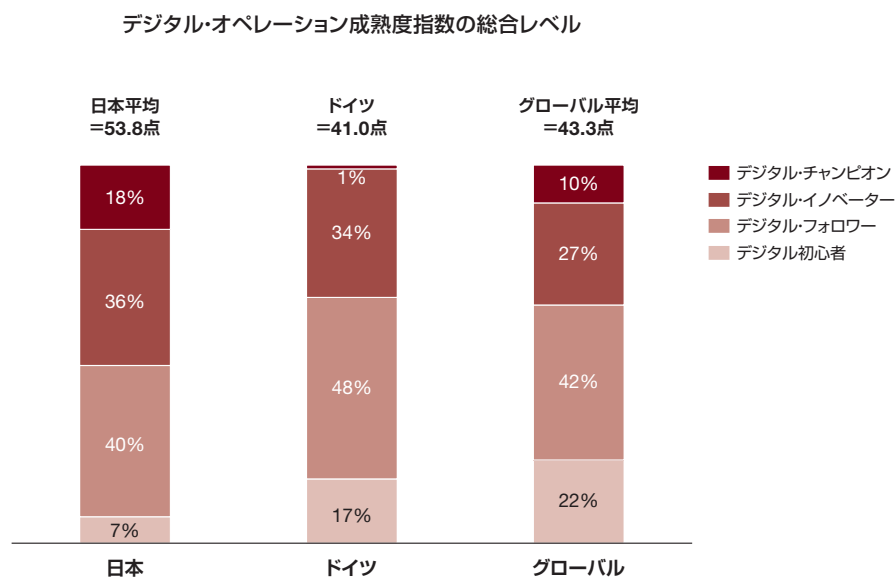
日本企業の現状と課題

まず図表2は、デジタル・オペレーション成熟度指数の総合的な

水準に関して、日本とドイツ、およびグローバルの獲得点数の平均値を比較している。日本企業の当該指数は53.8点と、ドイツの41.0点、グローバル平均の43.4点を共に上回っている。とりわけ興味深いのは、デジタル・オペレーションの優れたリーダー企業群であるデジタル・チャンピオンに分類される企業の割合が、日本の18%に対してドイツは1%（グローバル平均は10%）と、大きな差がついていることである。この結果は、ドイツ発のインダストリー4.0のコンセプトが世に出た際にも、「つながる工場」の概念は既に当社では実現しているとして冷静に捉えていた日本企業の自信を裏付けるものではある。逆に製造現場でIoTや他のデジタル先進技術の導入が進んでいないことに危機感を覚えたドイツが、国家主導のトップダウンでインダストリー4.0構想を進めてきたものの、実用化レベルではいまだに一部の先進的な企業にとどまる姿が浮かび上がってくる。

次に図表3は、インダストリー4.0の推進に当たり特に重要とされる9つの新規技術導入の面に関して、日本とドイツ、グローバルを比較したものである。全ての技術要素において日本の導入率は、ドイツおよびグローバル平均を上回っている。日本がFA（工場自動化、ファクトリーオートメーション）大国といわれることを反映して、工場での生産に用いられる技術の導入が進んでいるこ

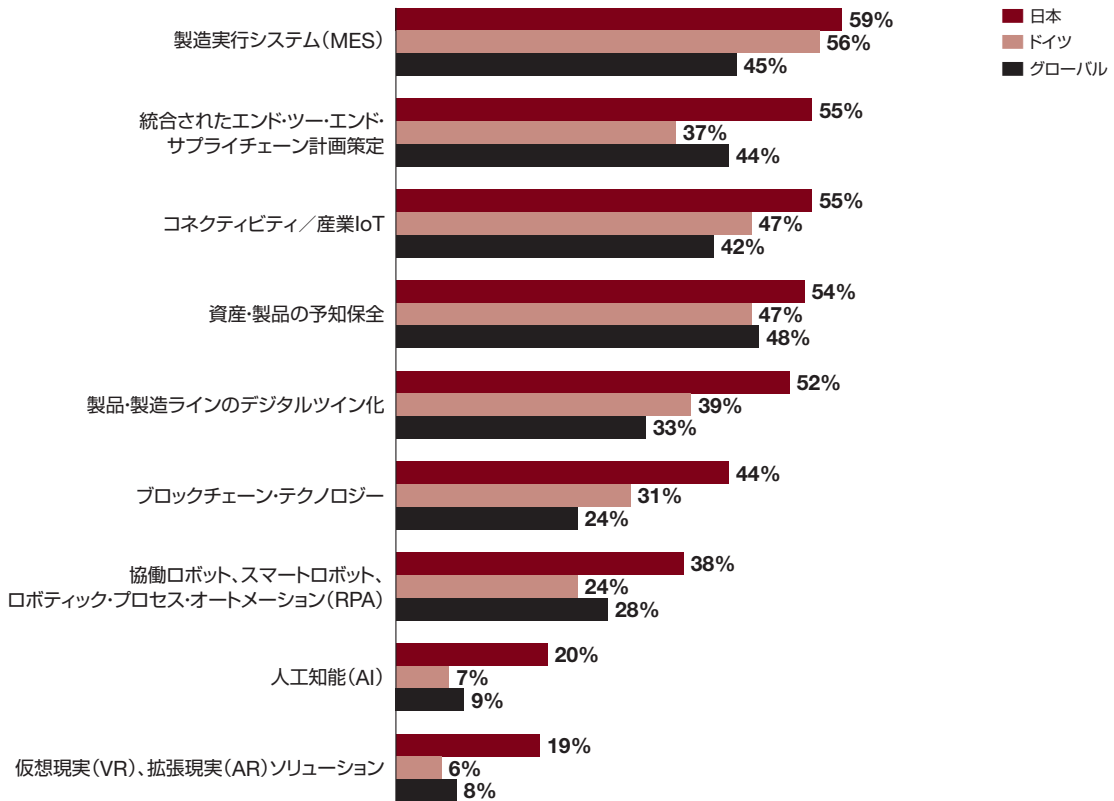
図表2：デジタル・オペレーション成熟度の評価結果：日本 vs. ドイツ vs. グローバル



出所：2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査、PwC Strategy&分析

図表3：新たなテクノロジーの導入状況：日本 vs. ドイツ vs. グローバル

質問「貴社の社内で、以下のテクノロジーは導入されているか？」



注：対象企業数は日本が100社、ドイツが104社、グローバル全体で1,155社
出所：2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査、PwC Strategy&分析

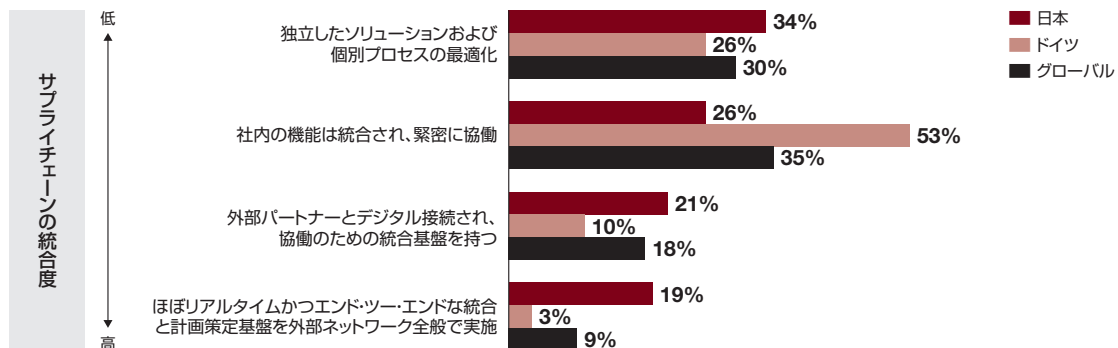
とは予想の範囲内であるが、ブロックチェーンやAI、仮想現実・拡張現実といったまだその用途が必ずしも確立されていない技術においても、導入率が際立っていることは興味深い。市場に登場したエマージング・テクノロジーに対して、他社に後れをとらぬよう、PoC(概念実証)の実施などを通じてまずは幅広く試してみるという、日本企業の新技術に対する受容の姿勢を反映していると考えられる。

さらに図表4は、デジタル・エコシステムの成熟度の面に関して、サプライチェーンの統合度、オートメーションとコネクティビティの発達度、事業モデル基盤という三つの点から、日本とドイツ、グローバルを比較したものである。ここでも前2者の観点では、日本企業の優位性が目立っている。すなわち、サプライチェーンについては、

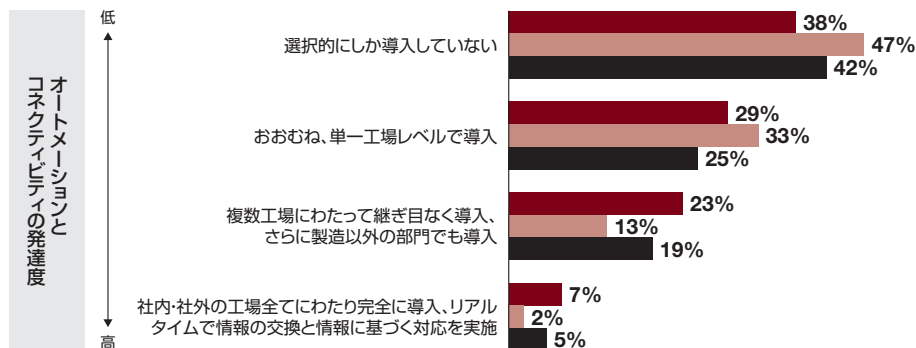
リアルタイムかつエンド・ツー・エンドで外部ネットワーク全般に統合されている企業の割合が、また製造オペレーションの自動化とコネクティビティについては、社内外の工場全てに渡り完全に導入している企業や複数工場・製造以外の部門でも導入している企業の割合が、ドイツ・グローバル平均の水準に比べて高くなっている。それに対して、事業モデル基盤の点に関しては、他社がその上に自社のデジタル事業モデルを構築できるようなオープンな基盤への注力度合いのみが5%と、グローバル平均(10%)よりも目に見えて低い水準にあるのが興味深い。この結果は、商品やサービスを集めた場を提供し、デジタル技術を用いて顧客体験を革新し困り込みを回るアップルやアマゾンのような「デジタル・プラットフォーム事業モデル」を築くことが苦手な日本企業の姿を投影し

図表4：デジタル・エコシステムの成熟度：日本 vs. ドイツ vs. グローバル

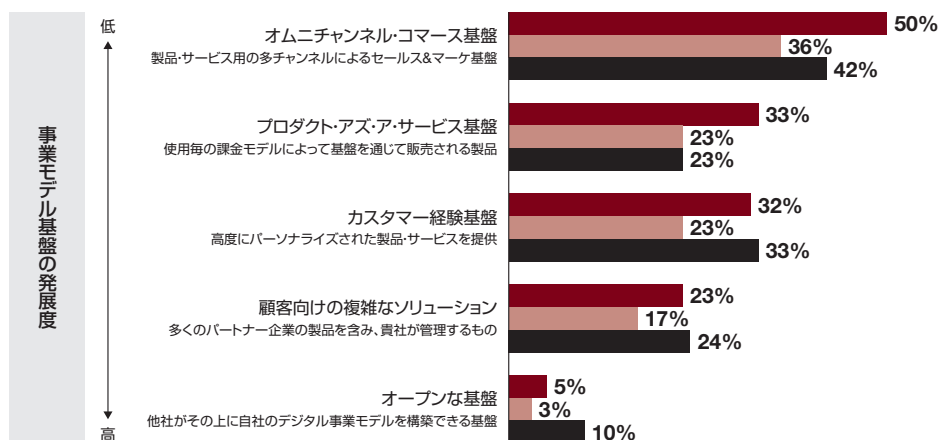
質問「貴社のサプライチェーンを最もよく言い表した文章はどれか(1つのみ選択)」



質問「貴社の製造オペレーションを最もよく言い表した文章はどれか(1つのみ選択)」



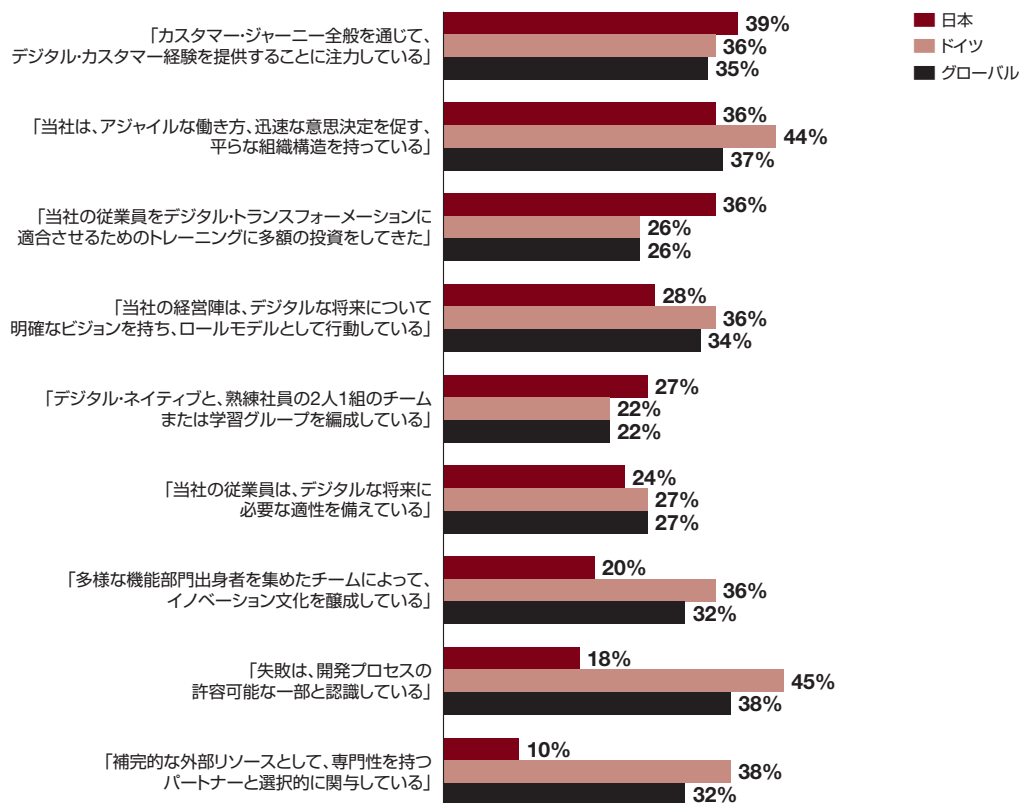
質問「貴社の事業モデル実現のためにどの種類の基盤に注力しているか(該当するもの全て選択)」



注：対象企業数は日本が100社、ドイツが104社、グローバル全体で1,155社
出所：2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査、PwC Strategy&分析

図表5：デジタル・トランスフォーメーションを実現化する企業文化：日本 vs. ドイツ vs. グローバル

質問「貴社の企業文化と組織体制は、どうデジタル・トランスフォーメーションを実現化しているか(当てはまるものを全て回答)」



注：対象企業数は日本が100社、ドイツが104社、グローバル全体で1,155社

出所：2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査、PwC Strategy&分析

ているのではない。一方、ドイツにおいてもオープンな基盤への注力度合いは3%と日本よりもさらに低く、ドイツ企業がその製造ノウハウをソフトウェア化し、B2Bデジタル・プラットフォームを通じて顧客に販売していくというインダストリー4.0の一つの構想が、まだ道半ばであることを示唆している可能性がある。

一方、図表5は、デジタルを活用した改革を実現化するための企業文化と組織体制の面に関して、日本とドイツ、グローバルを比較したものであるが、新テクノロジーの導入やデジタル・エコシステムの成熟度とは対照的な結果を示している。日本企業は、多様な部門の人材を集めたチームの存在、開発における失敗の受容度、専門性を持つ外部企業とパートナーシップの点で、グローバル平均を大きく下回っている。逆にドイツ企業は、これらの点においてグローバル平均を凌駕している。興味深いのは、上記三つの点

が、筆者らが日本企業のクライアントに対してコンサルティングを行う際に、新規事業の開発が進まない理由としていずれも頻繁に挙げるものであるということである。すなわち、自社の技術力への過信から自前主義に陥り、また部門間の壁の大きさから新規事業部門が他部門の持つ資産やノウハウにアクセスができず孤立化し、また失敗することが推奨されない文化の中で製品・サービス開発に必要な経営資源が投入されず、新規事業が失敗に終わるといったパターンは、日本企業に多く見られる現象である。図表5からも読み取れるこうしたデジタル文化の構築に関する日本企業の劣位は、仮に工場のスマート化を通じた生産性向上面では優位にあって、スマートサービス化(IoTでつながった製品から得られる大量のデータ分析によって生み出される新たなサービス提供)の面で負けた結果、事業での競争力を致命的に失うことにつながり

得る点において、重要な意味を持つと私たちは考えている。

日本企業への示唆

本稿では、PwC Strategy&実施の「2018年グローバル・デジタル・オペレーション調査」から得られたデータを元に、ドイツやグローバル全体と比べた日本企業のデジタル・オペレーションの成熟度の現状と導かれる課題について触れてきた。今回の調査で明らかになったのは、インダストリー4.0が目指す一つの方向性、すなわちIoTセンサーを通じて収集できる膨大なデータを分析してオペレーションの最適制御に活かすための新規テクノロジーを積極的に導入し、自社の工場を超えて取引先を含むバリューチェーン全体の見える化を達成する試みにおいては、提唱国であるドイツと比較しても、日本企業が実際に先行していると推察される点である。一方で、パートナー企業とつながることによって収益化を図るオープンな事業プラットフォーム基盤の創出や、デジタル・トランスフォーメーションを推進するための企業文化・組織の構築の面では、ドイツ企業の後塵を拝している点もあるという課題も浮かび上がっている。これらの課題認識から、インダストリー4.0構想のもう一つの基軸であるスマートサービス化において、将来的に日本企業が後発に回る可能性があるリスクについても指摘させて頂いた。デジタル・オペレーションの成熟度の状況は当然個々の企業によって異なるため抽象化は困難ではあるが、今後のデジタル化に向けた投資の是非について悩まれている多くの日本企業に対して、以下の二つの重要なポイントを提言させて頂きたい。

1. 顧客とつながり、顧客の利益を高めることに注力する

インダストリー4.0が目指すバリューチェーンをまたいだ見える化を達成するには、IoTデバイスで自社・サプライヤー・チャネル・顧客をつなぐ必要があるが、当然つながることや見える化をすることのみから利益が生まれるわけではない。デバイス設置の見返りとして得られるリターンの絵がうまく描けず、IoTへの投資に二の足を踏む、またはPoC実験を数多く行うものの実行に結びつかないケースが多い。そのような場合に意外に忘れられていることが、自社とつながることによって顧客は本当にメリットを得られるかという視点である。例えばB2Bの事業であれば、顧客の側に、機械や製品の稼働情報をメーカーに共有することで最適な補修部品やサービス供給を受け、稼働率上昇によりコスト効率を高めることが競争の鍵になるという動機が明確に存在しなければならない。顧客の利益を持続的に向上するためには何が本当に必要かについての本質的な理解がなければ、スマートサービス化から対価を得ることは困難であり、そもそも顧客とつながることへの投資を正当化する

ことが困難になるだろう。従って、どのような新技術を活用するかを考える前に、まず自社の顧客が抱える課題とその利益を高めるための方策の検討を徹底的に行うことが必要である。

2. 新たに「出島」的な組織上の仕組みを用意する

顧客をよく理解し、つながることができたとしても、顧客へのスマートサービスの提供により収益を上げようとする新たな試みにおいては、余程のレアケースでない限り、最初から常に成功し続けることは望めないだろう。失敗に対する許容度が低い文化や人事制度を持つ既存組織がサービス設計・実行を主導した場合、一定数の顧客が新たなサービスのメリットを腹落ちする形で認識し、対価を支払うレベルに到る前に、新たな取り組みが頓挫することがよく見られる。そうした状況を回避するために有効な手段が、社内の既存の制度から切り離れた「出島」のような組織を作り、権限とリソースを与えた上でイノベーションを推進する役割を担わせることである。そこでは、社内の多様な部門のみならず、社外からも新事業を興すことに適した人材が抜擢されて集められ、迅速な意思決定が可能になるフラットな組織構造と減点主義とは無縁な人事評価の仕組みの下で、さらには外部とのパートナーシップを通じて、イノベーションの推進に専心することになる。ただし、IoTによりつながった環境で収集される稼働情報など重要データのセキュリティ確保に対する顧客側の懸念が、特に日本ではスマートサービス推進のボトルネックになることが多い。そのため、上記の新たな組織には、新サービス構築という「攻め」の機能のみならず、「守り」としてのサイバーセキュリティ対策も担えるような人材を登用していくことが重要になるだろう。

以上2点が、今回のサーベイ調査から得られた知見をもとに、日本の製造業を念頭に置いた上で今後取るべきアクションに関する示唆である。前述の通り、インダストリー4.0は元来、製造業のデジタル化を官民一体で目指すドイツの産業政策として始まったものであるものの、そこで描かれた戦略的コンセプトが必ずしも多くのドイツ企業によって実践されているわけではない。しかし、同コンセプトのエッセンスに照らしながら、日本企業が自社のデジタル・オペレーション化の成熟度合いを他社と比較し、現状を冷静に分析することは、デジタル化への投資が本当に自社の競争力確保につながっているかどうかを検証する良い機会となるはずである。私たちは、インダストリー4.0を単なるパスワードとしてみなすのではなく、将来のビジネスモデルの構想を検討することに前向きに活用していこうとする地に足のついた日本企業の努力を、今後も支援し続けていきたいと考えている。