

日系製造業のインダストリー 4.0加速に向けた 組織トランスフォーメーション



小宮昌人



石垣圭一

CONTENTS

- I 日本のインダストリー 4.0の現在地とDXの必要性
- II 日本企業におけるDXの課題
- III 日本企業DX化の処方箋
- IV 最後に

要約

- 1 日本企業のインダストリー4.0は多くの企業で「現場改善・可視化」と捉えられ、ドイツや中国などで目立つ全社のプロセス高度化や、新たなビジネスモデル転換までには至っていないケースが多い。
- 2 日本の製造業のインダストリー4.0対応を加速させるためには、より広い視点でのデジタルトランスフォーメーション（DX）への取り組みが欠かせない。
- 3 日本の製造業でDXが進まない背景として、①経営・現場・IT部門が乖離しており、全体感を持った推進役が不在であること、②IT投資のROI至上主義による短期で効果が出る堅い投資への偏重、③自前主義・オープンイノベーションの欠如、が挙げられる。
- 4 DXを推進するためには、企業の特성에応じて、DX化を担う組織を設計することが必要になる。事業部門の業務内容やITについて知見を有する人材を社内外から集め、社長号令の下で実施するのが望ましい。

I 日本のインダストリー4.0の 現在地とDXの必要性

1 ユースケースから見える 日本企業の状況

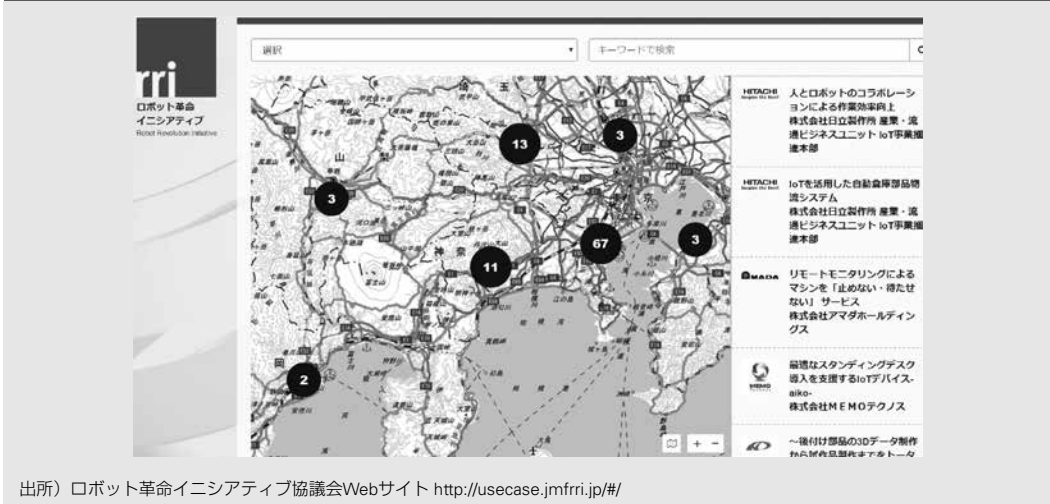
2017年3月の国際情報通信技術見本市(CEBIT)で、ドイツのインダストリー4.0に対応する日本側の政策を安倍首相が「コネクテッドインダストリーズ」として発表してから、2年半が経過した。

日本の製造業におけるインダストリー4.0・IoTのデジタル化のケースは、当該領域の推進組織の一つであるRRI(ロボット革命イニシアティブ協議会: Robot Revolution Initia-

tive)のWebサイトに公開されており(図1)、ドイツのインダストリー4.0推進機関であるPlattform Industrie4.0でも、同様にドイツのケースが公開されている(図2)。それらを比較すると、ドイツの事例は製造業のデジタル化を支援するソフトウェアや、自社ノウハウのソフトウェアとしての外販化などが目立つのに比べて、日本の事例は圧倒的に現場改善・可視化事例が多く、ビジネスモデル変革を念頭に置いた取り組みが進んでいないことが分かる。

日本は今までは、積み上げ型・改善型のイノベーションに強みを有していた。既存の製品・戦い方の中で、プロセスを効率化し、製

図1 RRIによる日本のIoTユースケース



出所) ロボット革命イニシアティブ協議会Webサイト <http://usecase.jmfrri.jp/#/>

図2 ドイツ Plattform Industrie4.0によるドイツのデジタル化ユースケース



出所) Plattform Industrie4.0Webサイト <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/EN/InPractice/UseCases/use-cases.html>

品価格を下げ、品質を上げていくサイクルの実現である。このことが日本の製造業の競争力となってきていた。しかし、新興国の成長によるコスト競争の激化やデジタル化により、既存の枠組みでの戦いでは対応し切れなくなってきた。こうした状況で、いかにインダストリー4.0やIoTを契機に、改善型中心の対応から経営高度化やビジネスモデル変革へ舵を切っていけるかが、今後の日本の製造業にとって重要な論点となる。

特に製造業では、インダストリー4.0時代の中で、今まで持っていた機能・ノウハウがデジタル上で表現・活用されるようになり、たとえば先進国企業のノウハウを新興国企業のオペレーションにコピー＆ペーストすることが可能になってきている。製造3Dシミュレーターがその最たる例であろう。従来、工場ライン設計は企業内の生産技術部門の人材が匠のノウハウを基に設計を行っていたが、現在では3D生産シミュレーターを用いてデジタル上でエンジニアリングを行い、高速で検討できるようになってきている。こういったノウハウを3D上で可視化できると、他社のライン設計をベストプラクティスとして、自社への導入検討が容易になる。

これらのデジタルツールなどを駆使し、ベストプラクティスのライン設計メニューを基にラインをエンジニアリングからハードウェア・ソフトウェアの調達、インテグレーション、トレーニングまでをフルターンキーで一括して行うラインビルダーが、欧米の自動車業界で活用されている。シェアリング・CASEなどの地殻変動が起こり、競争のルールが変わる中で、生産技術をアウトソースする状況になってきている。今後、デジタル化

の波の中で、企業は差別化を実現するための自社の価値は何か、強化すべき機能は何かを、より一層意識しなければ生き残れなくなってくる。既存の機能の個別最適、つまり、改善型のイノベーションのみに目がいては、対象の機能自体の価値を喪失する可能性もあるということである。欧州などで起きている変化を、対岸の火事や「日本で起こるのは10年先、20年先だろう」と見ないふりをするのは、経営論点を先送りし、企業の寿命を大幅に縮めることになる。

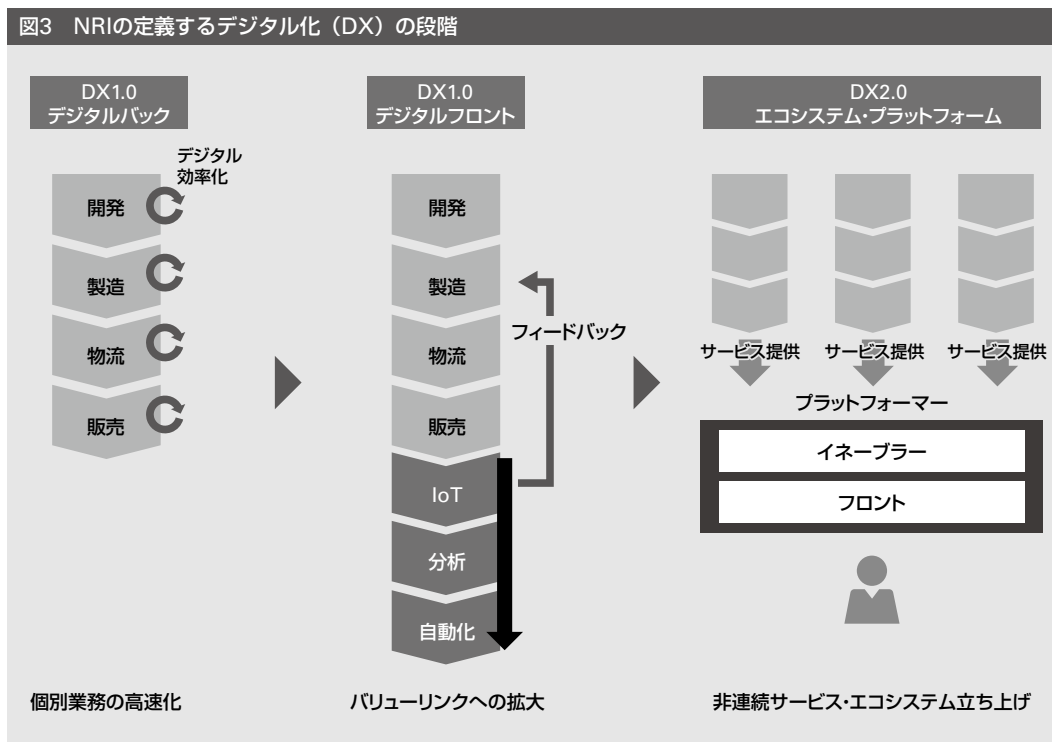
インダストリー4.0・IoTを契機に経営を高度化するために、日本の製造業は積極的に、デジタル技術を活用した経営変革であるデジタルトランスフォーメーション（DX）を推進していく必要がある。現在、日本ではDXという言葉が聞かない日はないほどに、産業全体や多くの企業でDXが注目されている。ただし、定義がはっきりとしないまま言葉のみが独り歩きしている部分があるのではないだろうか。そのため、まずDXの定義付けを行い、その上で日本のDXの現状と課題を論じていきたい。

2 DXの定義

野村総合研究所（NRI）はDXを図3のように分類している。

DXは、まずDX1.0の既存ビジネス機能の効率化・高度化と、DX2.0の非連続な新サービス・エコシステムの立ち上げとに大別される。この2分類は、システムの特性でいうと、既存の基幹システムなど記録型のシステムであるSoR（システム・オブ・レコード）や、レコメンデーションシステムやプラットフォームサービスなどによって顧客接点を作

図3 NRIの定義するデジタル化（DX）の段階



り、新たな価値を生み出すSoE（システム・オブ・エンゲージメント）と対応している。

この大きな2分類の中で、NRIではDX1.0をさらにデジタルバックとデジタルフロントに分類している。デジタルバックは、開発・製造・物流・販売などの各機能の個別最適化・効率化である。たとえばIoTツールを用いた生産設備の予防保全を通じた稼働率向上などである。また、デジタルフロントは、IoTなどデジタルデータのセンシング・分析を通じた経営プロセス全体の仕組みの高度化である。たとえば顧客ニーズデータを踏まえた開発や生産工程へのフィードバックなどである。

DX2.0は、「製造業のサービス化」と呼ばれている領域で、プラットフォームビジネスやリカーリングモデルなどの新たなビジネスモデル構築に当たる。

この定義に従って日本企業のDXの現状を

見ると、前述の通り、DX1.0デジタルバックにとどまるケースが多く、DX1.0デジタルフロントによる経営の高度化や、DX2.0のビジネスモデルの変換にまでは至っていないケースが多い状況である。

II 日本企業におけるDXの課題

ではなぜ、日本において、インダストリー4.0の経営全体の高度化や新たな価値創出に向けたDXが進まないのだろうか。背景としていくつかの論点がある。本章ではそれら进行分析し、その上でそれらの論点に対するアプローチを次章以降で論じたい。

1 全体感を持った推進役の不在：現場・経営・IT部門の乖離

第一に挙げられるのが推進組織の論点であ

る。デジタル化は、本来であれば全社視点で取り組む必要があるのだが、日本企業では各現場に推進役を任せるため、個別最適になりがちである。結果として、本質的な経営課題の特定や、その課題に対するデジタル技術を通じたアプローチまでには至らないケースが多い。

現場側は、自社の現場改善に注力する傾向があり、全社的なデジタル化に対する視点を持ちづらい。また、IT部門はレガシーITの保守運用に注力しており、経営陣は現場とITの詳細は分からない。そのような状況が、日本企業のプラットフォーム時代における経営戦略促進を阻害してしまっており、それらの間をつなぐ存在が必要となる。

よくあるのは、トップが事業部門に「デジタル化・IoT・AIで何かせよ」と指示を出すものの、事業部門はデジタル化という手段が目的化してしまった形で、導入を検討し始めるケースである。そのようなケースでは、事業部門を超える全社としてのアイデアは出てこない。また、経営陣にデジタル・ITに関

する知識が不足しているケースも多く、上がってきたアイデアを踏まえて全社的な視点でデジタル活用のアイデアを出すことも難しい。このように、経営、デジタル、現場の三者間に「経営と現場の課題目線のギャップ（共通ビジョンの欠如）」「経営者のIT理解不足によるリソース・インフラ投資欠如」「現場とITの相互理解の不足」といったDXにおける3つのミッシングリンクが存在している状況なのである。（図4）。

そのため、トップのコミットメントの下、経営企画部門や事業部門、IT部門、生産技術部門などが、クロスファンクションでの組織を組成することが有効である（図5）。またこのチームの人員は、可能な限り専任であることが望ましい。デジタル化に向けた本質的な検討は中長期的目線での議論となるため、所属部署との兼業となってしまうと短期的な部署の目標達成に向けた業務が優先され、それに忙殺されてしまって検討が進まないことがよく起こる。

推進体制を適切に設計することにより、

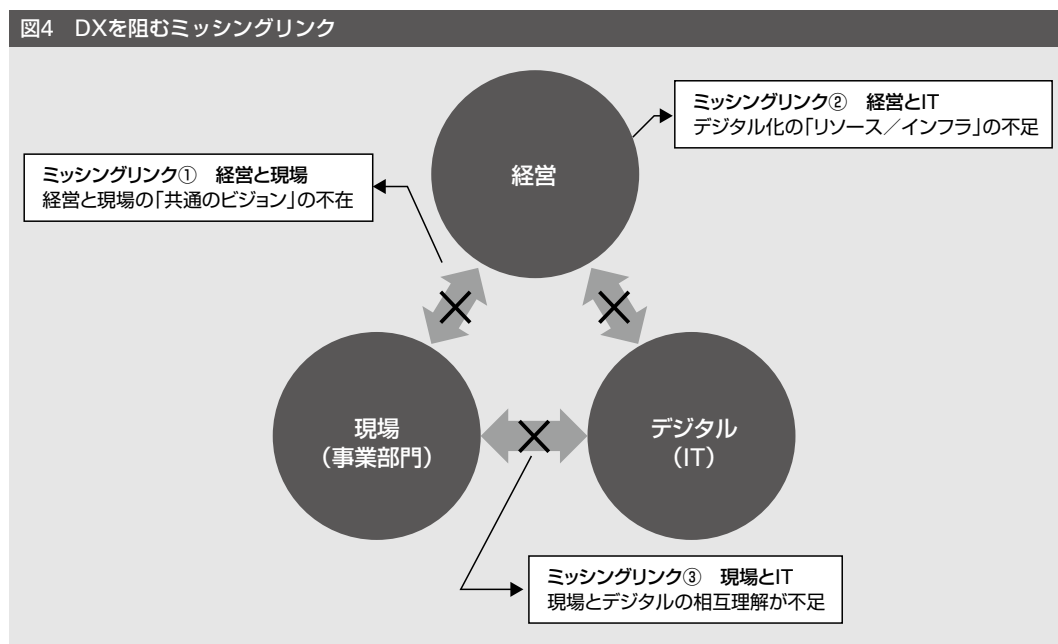
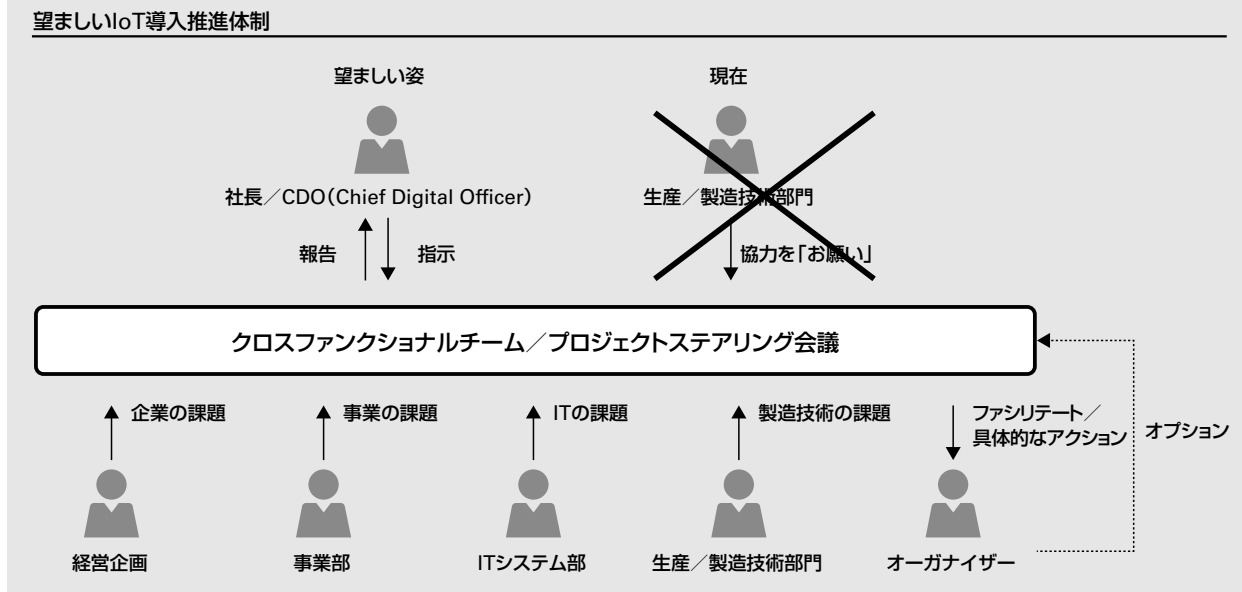


図5 日本の企業のデジタル化を阻む組織的構造と目指すべき組織



DXに向けて大きく前進している企業が多く存在する。こうした組織・ガバナンスのあり方については第Ⅲ章で詳細に述べる。

2 ROI至上主義・リスク回避主義による堅い投資のみの実行

次に論点となるのが、IT投資における近視眼的な判断基準である。日本のIT投資については、ROI（投下資本利益率）至上主義とっていいほど短期的なROIが重視されてきた。投資の際には回収が何年で達成できるのかや、リスクはないのかといったことが徹底的に指摘され、少しでもリスクのある投資や、効果が出るまで時間がかかる投資は後回しになり、業務効率化などの効果が堅い投資のみが実行されるケースが多い。

そのため、プラットフォームビジネスや新規サービス開発といった新たなビジネスモデルを創造するためのチャレンジは承認が下りづらい。プラットフォームビジネス自体が、

世界的に試行錯誤の段階であり、ようやくマネタイズ・収益化のめどが立ってきた状況である。新たなビジネスモデルの確立に向けて、中長期的目線で腰を据えた対応が必要となる。

たとえばある企業は、デジタル時代における新規事業の管理の方法を、①Jカーブ型（スタートアップに見られる数年赤字の後に急成長を図る事業）、②スモールビジネス型（ゆっくりと段階的に成長を期待する事業）、③ビジョン先行型（社会的ミッションを重視する事業）に分け、それぞれで求めるKPI（重要業績評価指標）や、収益化を求める年数を定義している。

プラットフォーム事業、デジタルサービス事業を①と定義し、企業のあり方の変革に向けて既存の投資回収年数の考え方にとらわれない構えで進めている。また、今後のデジタル技術を活用したビジネスプロセス高度化に向けて、データが整備されていないケース

や、データベースが乱立しているケースもよく見られる。それらに対応するためのデータベース構築などは、今後のDXに向けて重要性が高いのだが、目に見える省人効果などがすぐには出にくいいため承認が下りない。

また、リスク回避至上主義の結果として、新たなデジタル技術をPoC（実証実験）で止めてしまうケースが多いことも、日本企業のデジタル化を阻むボトルネックとなっている。デジタル技術の試行は進みつつあるものの、本格導入に至らないことがほとんどである。実証実験に多くの工数を費やし、石橋を叩いているうちに、新興国企業を含む他社が既存の技術を活用し、実ビジネスに導入しているため、大きな差が開いてしまっているといった状況になっている。たとえば、生産データを取得するIoTツールは安価なサービスが市場に流通している。また、AI領域では顔認識技術もコモディティ化が進んでおり、顔認証を行うAIカメラは既に数万円程度で販売されている。

こうした中であっても、顔認識の技術自体をPoCしたいという日本企業はいまだに多く存在するが、技術自体の実証というフェーズは終え、それを活用したビジネスモデルの実証に視点をシフトしていかなければならない。

以上のような「IT投資における近視眼的な判断基準」「実証から本格導入への移行の遅れ」「技術実証からビジネスモデル実証への移行」といった問題を打開するためには、デジタルロードマップ、デジタル中期経営計画の策定が求められる。海外企業では、中期でのデジタル投資戦略の策定がごく当たり前に行われているが、日本企業にはまずない。中期経営計画の中にDXの推進やデジタ

ル化といったキーワードは並ぶものの、具体的な中長期ロードマップにまでは落とし込まれていないのが実情である。

顧客・競合などの激しい環境変化を踏まえ、自社が生き残り、競争力を維持・強化するためにどのような事業体である必要があるのか、そのためにどのようなIT投資が必要になるのかを中長期的目線で策定し、そこから逆算したアクションプランを検討する必要がある。企業のコミットメントとして、デジタル中長期戦略を策定することにより、近視眼的なROIのみによる判断から脱却し、将来の事業にとっての重要性・戦略との整合性による判断軸を持つことができる。

3 自前主義・オープンイノベーションの欠如

最後に自前主義、すなわちオープンイノベーションの視点の欠如について触れる。日本の大企業には、IT部門自体が数人で運営されているなど、人材が不足していることも多い。加えて、IT部門自体が既存の基幹システムの保守・運用を業務の中心としてきたことから、いかにフロント業務を効率化するかといった視点を持つ人材や、ひいては、ITを使ったビジネスモデル変革の視点でのノウハウ・経験を有する人材がほとんどいないというのが現状である。

デジタル技術の変化が激しくなる中で、人材リソースの限界がありながらも自前主義を脱することができず、自社リソースのできる範囲内でアプローチを検討している日本企業が多い。現在では前述の通り、AI技術などもコモディティ化して安価に手に入るようになってきており、また、デジタルサービスな

どを実現するための各種機能は多くのプラットフォームが提供しているため、それらを活用することによって早期にサービスが構築できるようになってきている。クラウドサービスプラットフォームであるAWS（アマゾン）、Azure（マイクロソフト）、GCP（グーグル）、Alicloud（アリババ）などは、IoTやAIをはじめとした各種機能をプラットフォームの基本モジュールとして提供しており、それらを組み合わせればすぐにデジタルサービスを作ることができる。

また、企業の課題・ニーズに応じたソリューションの共同開発を行うオープンイノベーション拠点が、ITベンダーを中心に展開されるようになってきた。SAPのLeonardo Center、シーメンスのMindSphere Center、KDDIのDIGITAL GATEなどがその一例である。ソリューションが常設展示されており、それを体験しながら、自社課題・ニーズ・アイデアに基づくソリューションの具体化から、検証・改善までを行えるようになっている。それらを積極的に活用し、自社リソースに限らないアプローチの展開を検討することが重要ではないだろうか。

III 日本企業DX化の処方箋

1 DXに向けた人材リソースの確保と内部変革

DX化は、どのような組織体制やリソースで取り組むかによって、その成否に大きく影響する。重要なのは、組織としていかに社内の業務とITをつないで考えることができるかであり、企業によっては特命組織としてDX推進部などのような名称で役割と責任を

明確にした組織を編成しているところもある。

この組織のミッションは社内全体のDX化推進であるため、社内で行われている業務内容や、先端のAI、IoT、5Gなどの技術、社内のITに精通している人材が配置されている必要がある。また、重要なこととして、DX化は社内の関係部署との調整業務が頻繁に発生するため、社内に幅広く人的ネットワークを有して、社内調整を柔軟にこなせるソフトスキルを持った人材が不可欠である点も挙げられる。先端領域だからといって、外部から人を採用するだけでは必ずしもうまくいかないのは、社内に存在するコミュニケーションの慣習に対する理解が求められるためである。また、現場社員に向けた、デジタルに対する理解を進めるような文化・風土の改変も必要になるであろう。

たとえば、多くの日本企業は、DX化と聞くと先端技術を活用した変革であるため、その難解なイメージにアレルギーを持つ社員が見受けられる。そのため、デジタル化に抵抗する人たちが集まり、非協力的な姿勢を見せる可能性がある。これには、企業としてDX化を進めていくという姿勢を表す号令を社内に出し、DX化を進めるのが当たり前であるという認識を浸透させる必要がある。企業によっては、中期経営計画でDX化への取り組みを発表し、外部に対してコミットする企業も存在する。

2 DX構築に向けた推進体制について

DXの推進体制については、企業の規模やDX化に対するノウハウの有無、DX対応のリソース確保の度合いに応じて、次の①～④のタイプに分けることができる（表1）。

「①IT組織集約型」は、既存のIT部門の中にデジタル推進組織を持ち、IT部門主体でDX化を進める形態である。比較的簡単に組織が作れるものの、DX化にはIT部門以外にも社内の事業部門の業務内容を理解する必要があることや、事業部との連携がとりづらいつといった課題が残る。

これに対し、社内の業務内容を理解した形で進められる体制として、「②事業部門・機能対応型」があるが、この体制は事業部の業務内容を十分理解した人材がDX化に当たるため、どの業務にソフトウェア、プラットフォームなど（以下、DXツール）が当てはまるかを想定するのが比較的容易にできるという利点がある。しかし、組織が事業部単位で閉じてしまうため、DXツールを規模の経済を活かして全社に適用することができず、費用対効果が生まれにくいデメリットは存在する。

また、「③全社横断型」のように、最高意

思決定者である社長の直下にDX化を進める組織体を置き、一定の投資権限や事業部のリソースの利用権限を持つ体制を採る事例も存在する。全社横断型は意思決定が早く、各事業や業務内容に知見のある社員が集められるケースが一般的である。そのため、勢いを持ってDX化を推進できる。一方で、DX化を進める目的を強く持った組織体ができるため、方向性が間違っていたとしても、その動きを止めることができない可能性がある。

「④専門企業型」のように、業務知見とDXの知見を併せ持ち、独立採算で動くDX専門会社を設立するケースもある。DX専門会社は、他社にも営業活動をしてDXに関する知見を蓄積することもあれば、サービスの高度化が常に求められるため、質の高いDX化を進めることができる。

企業は、この4つのDXの組織体から必要な体制を構築することが求められる。

表1 DX推進体制の4タイプ

	①IT組織集約型	②事業部門・機能対応型	③全社横断型	④専門企業型
組織形態				
適した企業・目的	<ul style="list-style-type: none"> IT部門が既にインフラの保守・運用だけでなく事業面(攻めのIT)でのIT活用にもノウハウ・社内影響力を持っている企業 	<ul style="list-style-type: none"> 部門・機能の戦略に即したスピード感のある対応 コングロマリッドなど事業部門の規模が大きく単一事業・部門のみでデジタル対応案件が一定数ある企業 	<ul style="list-style-type: none"> 組織横断で、既存事業と独立し、スピード感をもって取り組む企業 既存組織と異なる価値観・評価指標で一気に推進ノウハウ・実績を蓄積したい企業 	<ul style="list-style-type: none"> 他社や新たなステークホルダを巻き込み大きな動きに発展することを想定する企業 IT企業などとの合併会社設立により迅速なノウハウ蓄積を行いたい企業
起こり得る課題	<ul style="list-style-type: none"> 既存IT組織の価値観・評価体系などに縛られる 目前の保守・運用業務効率化に忙殺されてしまう 事業側の感覚・ニーズとかけ離れたITとなってしまうリスク 	<ul style="list-style-type: none"> レポートラインが変わらず、兼業となり他業務で忙殺され結局改革が進まない可能性 技術知識・ノウハウの蓄積に時間がかかる 	<ul style="list-style-type: none"> 事業部門を巻き込むための、経営によるバックアップが必須 事業側の感覚・ニーズとかけ離れたITとなってしまうリスク 新組織をリードする人材 	<ul style="list-style-type: none"> 新会社のリソース不足解消・事業インフラ整備 適したパートナー企業の探索(ベンダーは専門領域が分散) 新会社設立するまでの腹決め

3 DX構築に向けた

新たなリスクとガバナンス

DX化対応により、ITガバナンスが一層重要になるケースも考えられる。たとえば、社内にRPAを導入する場合、社内の各所で発生している承認行為が自動化されることになるが、承認行為をロボットが行うということ認められるかどうかについては、事業や部署によって判断が分かれるだろう。特に経理財務の処理業務はRPAと親和性が高いものの、間違いが絶対に起きてはならない情報の類になる。

また、RPAで業務の自動化という恩恵が得られる一方で、RPAのソフトウェアやWindows OSのアップデートにより、自動化されているロボットが止まる可能性がある。その場合、アップデート時の改修計画や、自動化プロセスに不具合が生じた際の業務リカバリ方法を事前に定めておくなど、DX化により発生する手間があることを忘れてはならない。また、IoTやインダストリー4.0で自動車や機械などがインターネットに接続されることで、外部から悪意を持った予期せぬサイバー攻撃を受ける可能性があり、各企業はサイバー攻撃に対する警戒が必要になる。サイバーセキュリティは、専門性が高く、企業内の情報システム部が単独で取り組むのは難しいため、外部からサイバーセキュリティリスクの診断を受けることが望ましい。また、社内にも啓蒙が必要であり、企業全体で共通のセキュリティ認識を持ち、セキュリティ文化を醸成するなどしなければならない。

企業が新しいIoT、AIツールなどを使ってDX化を行う場合は、そのリスクなどが十分に検討されずに導入が進むケースもある。新

ツールに潜むリスクは、社内だけでは洗い出しを行うのは難しいこともあり、しっかりと知見を持った社外の専門家を活用して、リスクの洗い出しを行っておく必要がある。

IV 最後に

DXの導入を進める企業が増えており、DXによる提供価値の高度化や、新ビジネスの創造は、今後、企業活動の中で不可欠になると考えられる。その際には、自社リソースに依存し過ぎて機会を逸するのではなく、オープンイノベーションのようなスキームを活用しながら、積極的にDXに取り組むことが長期の企業競争力につながると考えている。一方で、DX化には専門の組織が必要であることを理解した上で、うまく対応するための組織的な立ち回りを習得する必要がある。現在のデジタル技術をうまく活用し、日本の製造業のインダストリー4.0対応が少しでも前進していくことが期待される。

著者

小宮昌人（こみやまさひと）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部副主任コンサルタント

専門はプラットフォームビジネス戦略、IoT・インダストリー4.0対応、イノベーション創出支援、グローバル事業戦略、M&A戦略など

石垣圭一（いしがきけいいち）

野村総合研究所（NRI）グローバル製造業コンサルティング部上級コンサルタント

専門は製造業のデジタルトランスフォーメーション、経営戦略、経営管理、事業戦略、M&A支援など