

## 第7回 製造業ビジネスモデル刷新のためのデジタルの活用



青嶋 稔

### CONTENTS

- I DXに関する日本企業の誤解
- II 先進事例
- III デジタル技術を活用したビジネスモデルの刷新

### 要約

- 1 日本企業のDXに関する問題意識は強まっているが、それに対する誤解も多く、大きく立ち遅れている。こうした日本企業のデジタルによるビジネスモデル刷新における問題について、①DXの目的化、②営業部門とサービス部門の壁、③DX人材に関する誤解、の3つの観点から述べる。
- 2 先進事例として、シーメンス、シュナイダーエレクトリック、ディア・アンド・カンパニー、コマツ、クボタを取り上げる。これらの企業はデータを活用し、ビジネスモデルを大きく変革することを目指して取り組んでいる。
- 3 デジタルにおけるイノベーションは、まずその着眼が解決したい社会課題や顧客の業界が抱えている課題など、自社の製品にとどまらない大きなビジョンを持っていることが大前提となる。さらに、イノベーションを実現するために、顧客の業務や事業の流れに着目している。その範囲は自社の機器の提供範囲にとどまっていない。また、推進するためのノウハウが可視化されている。最後に、推進する体制も重要なポイントである。これらを、①社会課題の解決に向けたビジョンの明確化、②ビジネスモデルの刷新、③ノウハウの可視化、④推進体制、という4つの論点で述べる。

## I DXに関する日本企業の誤解

昨今、デジタルトランスフォーメーション(DX)への注目度が高まり、日本企業にも事業のDXを推進する部門を立ち上げる場所が出てきているが、うまく機能しているとはいえない。イノベーションを推進するうえでデジタルの活用は欠かせないが、日本企業はこの点で大きく立ち遅れている。

製造業は、製品面で競争優位を維持してきた経験から、競争力のある個別の製品を売り切るという発想から抜け出せていない企業が多い。製品売り切りのビジネスモデルは、販売機能とサービス機能が分離しており、これがイノベーション推進には大きな障害になってしまっている。製造業におけるイノベーションの推進に求められているのは、データを活用したビジネスモデルの革新である。そこにデジタル技術の活用は欠かせない。

日本企業がデジタル技術を活用してビジネスモデルを刷新する際の問題として、①DXの目的化、②営業部門とサービス部門の壁、③DX人材に関する誤解、の3点が挙げられる。ここではまず、これらの問題の概略を解説する。

### 1 | DXの目的化

多く見られるのは、DX自体が目的化してしまっていることである。「DXに取り組むと何かイノベティブなことが起きる」という発想自体が逆で、「何かイノベティブなことをするためにデジタルを活用する」のである。もちろん、その発想の出発点には、「顧客にどのような価値を提供したいか」という問いがなければならない。

ビジネスモデルの刷新を目的としたDXを「事業DX」、業務の刷新を目的としてDXを「業務DX」とすると、それらは表裏一体の関係にあり、本来はどのようなビジネスモデルを実現したいから、どのような業務の形であるべきだということが同時に議論されるべきである。しかし、事業と業務の双方を理解してそこにデジタル技術を活用できる人材が乏しいのが、日本企業の実情である。

そこで、DX人材の獲得・育成が検討される。しかしこの「DX人材」という認識についても誤解が見受けられる。デジタル技術に精通した人材を獲得しても、ビジネスモデルや業務を刷新する目的がなければ何も起きないのである。

では、どうして事業DXや業務DXの目的を明確に定められないのか。まず、日本の製造業は過去の成功体験から製品の品質に依存した状態となっており、売り切りの発想から脱却できないことが挙げられる。言い換えれば、よい製品を販売すれば事業は自ずと伸びるという発想であるが故に、製品依存の考えから抜け切れないのである。

また、製品販売は代理店もしくは顧客に販売したら、その後は関知しないことが多く、製品を使用した後の顧客による評価(顧客体験)を理解できない構造になっていることも看過できない要因である。すなわち、品質のよさが保守いらずの状態となってしまう、販売後の情報が入りにくくなっているのである。そのため、顧客からの評価を踏まえ、顧客体験をどのように改善するかといった発想になりにくい。これでは、事業や業務の刷新の方向性が具体化されず、事業DXや業務DXの目的も不明瞭なままである。

企業のマーケティング部門は、本来であれば、新たな市場を創造する役割を担っているはずである。しかし現状は、販売促進機能が中心で、新しい顧客体験を創造するといった発想になりにくく、新しい製品と従来の製品のスペック比較になりがちである。その状況では、顧客にとってどのような新しい価値をどのように提供すべきなのかといった議論になりにくい。

## 2 | 営業部門とサービス部門の壁

前述したように、日本の製造業では営業部門とサービス部門が分離しており、「売人」「直す人」のような関係性になっていることが多い。マーケティング部門についても販売促進機能が中心であり、新しい顧客価値や顧客体験まで踏み込んで提案することは少ない。

社内でのサービス部門の地位は営業部門と比較すると概して低く、その結果、サービス部門でのキャリアパスは脆弱視されることもあり、優秀な人材が流出してしまうケースもある。

購買後に継続して顧客と接点を持つサービス部門こそが、顧客価値の刷新に最も役割を担うポテンシャルを秘めているにもかかわらず、そのような状況では機会を得ることはない。

このように、営業部門とサービス部門の壁に悩んでいる日本企業は少なくない。筆者がよく訪問するプラント系のソリューション企業においても、エンジニアリング営業部門とサービス部門が分離しており、顧客からなぜ両部門を一緒にしないのかという指摘を受けたという。顧客から見ると、24時間×7日間

で監視サービスを行っているサービス部門が提供する付加価値こそが、その企業を選定する理由になるものである。サービス部門は、顧客が使用した後も監視を続けており、そこで得た知見をマーケティング、ソリューション開発にもっと活かしてほしいというニーズは多いという。

この問題を解決し、デジタル技術を活用して顧客価値を最大化させるには、顧客の使用体験をデータで把握し理解することから始めるべきであるが、現状では部門間の壁があり、顧客視点での発想に至っていない。

## 3 | DX人材に関する誤解

昨今、製造業の経営者はDX推進に対する問題意識が高い。しかし、いざDXを推進するという段階になると、「DXに長けた人材がないから推進できない」という単純な結論に陥ってしまっている。

DX人材という言葉は議題に上がるものの、その粒度が粗く、問題解決に至らないことがほとんどである。DXを推進して何をしたいかが明確ではないと、せっかくAIやデジタル技術に明るい人材を配置しても、彼らの能力を発揮できない。結局、顧客に対してどのような価値を提供したいのかが明確になっていない限り、このような人材は宝の持ち腐れになってしまうのである。筆者はこうした失敗事例を数多く目にしている。

そこで必要となるのが、DX人材についての定義である。顧客にとっての新しい価値を具体的に描き、AIやデジタル技術を活用してそれを実現できる人材こそがDX人材である。言い換えれば、AIやデジタル技術もこの着想があって初めて活用の方が生まれるの

である。

顧客に対する深い理解がなければこの着想には至らない。すなわち、顧客の革新的体験を創造できないのである。サービス部門において顧客の使用体験を監視しているのであれば、顧客理解を得る絶好の機会を保有していることになる。もちろん、顧客接点を持っていることと顧客体験を創造することはイコールではない。顧客と接点があるサービス部門の中には、壊れたものを直す業務に終始する場合もあるので、顧客体験の創造という発想には向いていないという指摘もある。(それは「顧客接点をうまく活かせていない」ということになる)。

今、日本の製造業がイノベーションを推進する際に求められていることは、品質のよい製品を提供するだけでなく、顧客の使用体験を理解し、それをいかに成功体験に昇華させられるかである。また、新しい顧客であっても顧客がどのような体験を求めているのかを理解しておかなくてはならない。言語化されていない部分を含め、顧客との対話を通じ、言語化、定義づけをしていくことが求められる。

このように、事業のDXを推進するには、顧客との高いコミュニケーション力こそがモノをいう。さまざまな顧客体験から顧客価値が定義され、それらの価値を基にどのように利益を出すのかといったビジネスモデルまで検証されて初めて、事業として成立するのである。デジタル技術が分かる人材を活用するのは、新しい顧客体験を理解した後の話である。DX人材の価値の定義は、新しい顧客体験価値やビジネスモデルの議論と不可分であるが、価値に関する定義の議論がまだ十分進

められていない。

## II 先進事例

デジタル技術はビジネスモデルの抜本的な刷新を可能とする。シーメンス、シュナイダーエレクトリック、ディア・アンド・カンパニー、コマツ、クボタといった企業は、顧客体験に関するデータを活用して顧客価値を定義し、デジタル技術を活用しながらビジネスモデルを大きく変革している。

### 1 | シーメンス

シーメンスは、ドイツに本社を持つグローバルカンパニーである。同社のデジタルインダストリー部門は、製造業のDXに関するソリューションをグローバル規模で展開しており、その領域では業界リーダーとしての位置づけである。同社は、「MindSphere」というIoTプラットフォーム事業を推進し、さまざまな企業を買収することでPLM（製品ライフサイクル管理）を中心とした製造業向けのデータソリューションを強めている。

IoTプラットフォーム事業の一環で、同社は2007年1月にPLMソフトのUGS社を買収した。2013年12月には、ドイツの統合ソフトウェア企業、TESIS PLMWare社を買収し、PLMとほかのエンタープライズソフトウェアを統合する力を獲得した。

2017年9月には、自動運転システム、総合安全システム、先進運転支援システム(ADAS)、タイヤのモデリングを対象に主に自動車業界にシミュレーション・ソフトウェアとエンジニアリング、テスト・サービスを提供しているTASS International社を買収す

ることで、自動車業界向けのPLMのポートフォリオを強化した。

2021年5月には、大手マーケットプレイスであるSupplyframe社を買収し、デジタルマーケットプレイス戦略を強化している。

同社は、こうした一連の企業買収によって製造業のデジタル化支援に加え、デジタル化による価値をいかに顧客に分かりやすく届けるかに力点を置いている。その一環で同社は、「Siemens Xcelerator」というオープンデジタルプラットフォームを提供し、顧客のDXの敷居を下げる工夫をしている。この製品の特徴は、モジュラーポートフォリオにより、顧客が自身の運用に合わせてレゴブロックのようにシステムを組み立てられる点である。そして、それをサポートするオープンなエコシステムを提供していることである。

同社のデジタルマーケットプレイスでは、各種アプリケーションをモジュール単位で購入できる。そこで購入したアプリケーションはAPI連携が可能で、効率的にソフトウェアを組み立てることができる。

このSiemens Xceleratorによって、シーメンスはこれまで大企業でなければできなかったIoTなどのソリューション開発を、社内に十分なリソースを持たない中堅・中小企業でも可能なところまで敷居を下げた。とかくソリューションというと、カスタマイズになりやすいところを、ローコードなどのデジタル技術を活用し、顧客が平易な形で独自に構築できるようにしたことが、他社にはない特徴である。また同社は、ローコード開発の技術を獲得するため、2018年にMendix社を買収した。

さらに、Siemens Xceleratorより以前から

展開していたIoTプラットフォームMindSphereの資産も活かしている。具体的には、MindSphereのPaaS（Platform as a Service）としての技術をモジュールとして活用できるようにした。これにより、Siemens Xceleratorは企業がDXソリューション導入に必要な、ソフトウェアモジュール、コンサルティングや導入サポート、メンテナンスなどをワンストップで調達できるプラットフォームとなっている。

顧客にとってDXに取り組むことはどうしてもハードルが高く、十分なリソースがなければ推進が困難である。このような顧客が抱える課題を踏まえ、シーメンスは、中堅企業などITリソースが豊富ではない企業でもDXを推進できるよう、Siemens Xceleratorのマーケットプレイスを通じて、自社の課題に近いソリューションを見つけ、組み合わせ、サービス提供も受けられるプラットフォームの構築と、それを基にしたビジネスモデルの提供にチャレンジしている。顧客にとっての課題探索とサービス提供の敷居を下げたところに、同社ならではのイノベーションがある。

## 2 | シュナイダーエレクトリック

シュナイダーエレクトリックは、1836年に設立された電気機器メーカーである。フランスに本拠を置き、現在は100カ国以上で事業を展開するグローバル企業である。

前述したシーメンスと同様、シュナイダーエレクトリックも「EcoStruxure」というプラットフォームを有し、特にデータセンター向けのソリューション展開に強みを持っている。同社は、産業用ソフトウェアメーカーであるAveva社などさまざまな企業を買収する

ことで、もともと強いブレーカーやスイッチなどのハードウェアに加えて、ソフトウェアによる制御や、クラウドによるデータ管理とマネジメントといった領域にまで事業を拡大している。

同社は2023年2月より、さまざまな産業分野での顧客がDXを推進できるように、課題の発見、調査・診断、戦略策定、設計、ソリューションの実装、継続的な改善活動といった一連のステップをトータルにサポートするサービス事業を展開している。

このサービスは、同社が自社の工場を変革する際に獲得してきたノウハウを活かし、顧客がスマートでサステナブルな次世代工場をつくる際の支援を目的としている。同社の世界各地の製造・配送拠点は、世界経済フォーラムが選定する次世代工場のモデルケースであるグローバルライトハウスに認定されている。アドバンスドライトハウス認定が5件、サステナビリティライトハウス認定が2件あり、自社のソリューションによるサステナビリティ対応とスマート化を推進していることが評価された結果といえよう。

同社はこのような実績を活かし、工場などのデジタル化やスマート化を推進し、かつそこで発生するエネルギーも管理することで、統合的なソリューションサービスを展開してきた。

同社はこうしたソリューションを、製造業を中心とした顧客が導入するよう提案活動をしている。製造業は、①運用効率と生産性、②設備保全、③サイバーセキュリティ、④サステナビリティと電力管理、⑤ガバナンスと組織改革、という5つの共通した課題を抱えている。同社はこれらの課題に対して、自社

はどのように取り組んだのか、課題解決に向けてどのようなソリューションを開発・導入してきたのかを啓蒙している。

具体的には、ブログ、ポッドキャストを通じて、導入事例の紹介をはじめさまざまなコンテンツを配信している。同社の実践事例を基に、顧客のDXを支援するサービスを提供し、顧客との関係性を強化しているのである。

同社は、顧客のDX推進を伴走するサービスを展開しているが、前述したように、同社のノウハウを順を追って具体的に提示しているところが大きなポイントである。まず「インスピレーション」としてDX目標の定義とビジョンの明確化、次に「アセスメント」として、理想と現状のギャップを測定する現状分析、3番目に「ロードマップ」としてギャップを埋めるアクションを定義し、各アクションの費用対効果を算出、優先順位をつけている。そして、「パイロット」「横展開」と5つのステップを踏み、グローバル・ガバナンスモデルの設計と他拠点展開の継続サポートを可能にしている。

このように、シュナイダーエレクトリックはDX推進支援サービスにおいて、自社の実践ノウハウ開示による顧客とのコミュニティづくりと、顧客に伴走したサービス展開に強みがあり、これらを前面に押し立てたサービスをデザインしたことが、このサービス事業のイノベーションといえる。

実践ノウハウの開示に関しては、前述したように自社の工場がグローバルライトハウスで認定されていることが何よりもアピールポイントになるが、それに加え、工場にてDXを推進するために、シュナイダーエレクトリ

ックがEcoStruxureをどのように活用したのかについて、自社の運用技術、ノウハウを開示していることが特徴である。自社のケースを基に説明するので説得力は高い。たとえば、工場のDX推進においては、生産ラインについて卓越した知識を有する生産技術者がDX事業を推進しているということの重要性が事細かく開示されている。

顧客とのコミュニティづくりにも同社の巧みな工夫が盛り込まれている。同社は、デジタルメディアの活用にも長けており、ブロガーなどを活用し、自社工場の先進事例を開示するとともにDX推進にかかわるノウハウを発信し続け、顧客に伴走しながら定着を図ることで顧客からの認知を高めている。

同社はこのように顧客とのコミュニケーションを深めながら、顧客が抱える課題を把握し、それを解消するビジョンを描き、ロードマップをつくり、ありたい姿とのギャップを埋める方策を具体化してその推進を伴走するのである。

デジタル技術を活かしたイノベーションは、顧客が何をしたいのかをいち早く明確化し、目標を握れるかどうかにかかっている。シュナイダーエレクトリックのDX推進支援サービスは、自社の経験を通じたDXのポイントが開示されていること、自社が実践してきた取り組みと、そこで解決してきた課題がセットで整理されており、顧客への訴求力が高い。加えて、自社プラットフォームであるEcoStruxureを用いて顧客とのコミュニケーションを図れるので、顧客が抱える課題や、その解決に向けた目標を深いレベルで把握できる。それをベースにしてサービスを展開することで、同社は顧客との価値共創を目指し

ている。

### 3 | ディア・アンド・カンパニー

ディア・アンド・カンパニーは、1837年に設立された農業機械（農機）メーカーで、ジョン・ディアのブランド名で農機をグローバルに展開している。農機の世界シェアは1位である。

同社はITによる農業の革新を推進している。たとえば、データに基づいてより生産性の高い農業を実現している。また、農機の販売から農機から収集したデータを利活用する事業に転向し、大きな革新を遂げている。

同社の特徴は、社会課題の解決を目指してイノベーションを推進している点であるが、事業にかかわる社会経済環境は大きく変化している。今後、農地面積が増えることは考えにくく、気候温暖化などに伴い、むしろ作地面積は減少する可能性が高い。また、就業構造の変化を見ると農業従事者は減少傾向にある。こうした状況にあるにもかかわらず、世界の人口は増加しており、2050年までに20億人の増加が見込まれている。

このような問題に対して、同社はIoT技術を活かしたDXにより、農家の生産性を飛躍的に高めようとしている。同社は、農機にIoTセンサーを標準搭載して、さまざまなデータを収集・分析し、「MyJohnDeere」というサービスアプリケーションを通じて生産性向上に向けた各種サービスを提供している。一方、ユーザーである農家は、農機の管理はもちろんのこと、作業計画の作成、また作業計画作成のためのさまざまなサービスを、MyJohnDeereを通じて利用できる。

IoTセンサーから収集したデータの活用方

法に関していえば、たとえば、農機がいつどこで動いているかといった使用状況をモニタリングすることで、稼働管理に関するデータやアフターメンテナンスに関するサービスの提供につながる。農機の製品寿命は10年から20年であるが、その間、動いている場所、稼働状況などを把握しておけば、交換部品の需要を予測できる。これにより、同社の部品のSCMの効率化を図ることに加えて、どのような農機がどの程度稼働しているかを把握することで同社のハードウェアの需要予測が可能になる。

また、収穫期の稼働状況を把握・分析しておけば、どのような作物がどの程度収穫されているかを把握できる。作物によって収穫期が異なるため、時期データを分析すれば種類を推測することが可能になる。たとえば、小麦やとうもろこしなどの収穫状況は、相場を見るうえで重要な情報であることから、同社は、単に機械を売るだけではなく、そこから収集できるデータを穀物メジャーに販売するなど、データ事業として展開している。このデータは穀物メジャーだけでなく肥料メーカーにも提供される。肥料や堆肥の使用量、在庫状況を把握できれば、今後、どの程度の需要が発生するかを予測できるので、肥料メーカーにとって非常に価値の高いデータとなるからである。

このように、ディア・アンド・カンパニーは、農機販売およびサポートメンテナンスをベースにしつつ、農業の生産性向上をサポートする事業へとそのビジネスモデルを変革した。現在は農機から収集される独自のデータを販売するデータ事業の推進など、ビジネスモデルのイノベーションを起こしている。

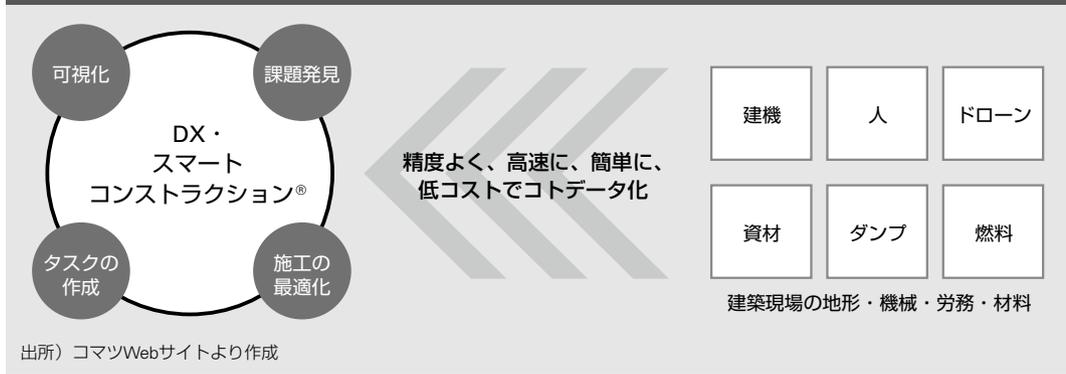
## 4 | コマツ

コマツは建機の製造販売を行うグローバルカンパニーである。同社は建機を製造販売する事業だけでなく、土木現場のデジタル化にいち早く取り組んでおり、2015年からは「スマートコンストラクション®」というソリューションを提供している。これは、建設生産プロセス全体のあらゆるデータをICTで有機的につなぎ、測量から検査まで現場のすべてを可視化し、安全で生産性の高いスマートな未来の現場を創造するソリューションである(図1)。

中でも「Komtrax」というIoT技術が有名である。Komtraxは同社が開発した建設機械(建機)の情報を遠隔で確認するシステムだが、その範囲はあくまでも自社の機械にとどまる。スマートコンストラクション®は、自社の機械にとどまらず、土木建設業界全体が抱える安全性、人材不足の解消、生産性・効率性といった社会課題の解決を目的とした取り組みである。

同社は、このような土木における社会課題を解決するには、測量、施工計画、施工、納品といったすべてのプロセスがデジタル化しなければならないと考えた。スマートコンストラクション®は、顧客のバリューチェーン全体をデジタル化して、土木建設現場での安全性と生産性を向上しようとしているのである。具体的には、建機や各種IoTデバイスによって収集したデジタルデータをクラウドに上げ、クラウド上で一元管理する。そして現場の地形をデジタル上で再現し、デジタルツイン施工をして随時クラウド上の情報と現場の情報を同期することで、安全性・効率性を向上させるという、次世代型の現場管理を実

図1 コマツ「スマートコンストラクション®」によるDX



現しようとしている。

ここで大事なことは、同社はあくまでも土木施工会社の立場であるということである。メーカー視点であれば、サポート対象は自社機のみに限定しても問題ない。しかしながら、コマツは他社機を使ったスマートコンストラクション®による施工も対象としている。他社機についても、後づけのキットを取りつけば作業データの収集を可能としている。

同社が土木建設現場で大きなイノベーションを起こしているのは、スマートコンストラクション®事業のビジョンが非常に明確なためである。具体的には図2にあるように、スマートコンストラクション®が、土木領域における深刻な業界課題である人手不足に着目していることが挙げられる。

さらに、この課題を克服するために、自前主義にこだわらず、外部からの技術獲得を積極的に推進していることも要因の一つに挙げられる。2015年10月には、ドローンを活用した測量技術を持つスカイキャッチに出資するなど、ビジョン実現に必要な技術を積極的に獲得している。そして、スマートコンストラクション®に関する各種ソリューションの開

発や運用を推進するために、アースブレインという独立会社を設立した。

アースブレインには、コマツのほか、NTTコミュニケーションズ、ソニーセミコンダクタソリューションズ、野村総合研究所(NRI)が資本参加している。NTTコミュニケーションズはデジタルツインの実現に向けた高度なネットワーク技術やクラウド基盤、さらにAI技術を有しており、ソニーセミコンダクタソリューションズは土木建設現場を可視化するためのセンシング技術、データ収集システムの開発と提供を担う。NRIはビジネスモデル変革、デジタル化を推進するためのソリューション開発を推進している。このように、出資企業がそれぞれの強みを活かした形で事業を推進している。

以上をまとめると、コマツのイノベーションの成果であるスマートコンストラクション®からは次のことが分かる。すなわち、①事業のビジョンを明確にしていること、②ビジョン実現に必要な技術を具体化し、外部から積極的に獲得していること、③事業を推進するうえで適切な体制を構築していること、④保有する販路と技術を最大限に活かしながらも、自社の機械に閉じない形で顧客体験の刷

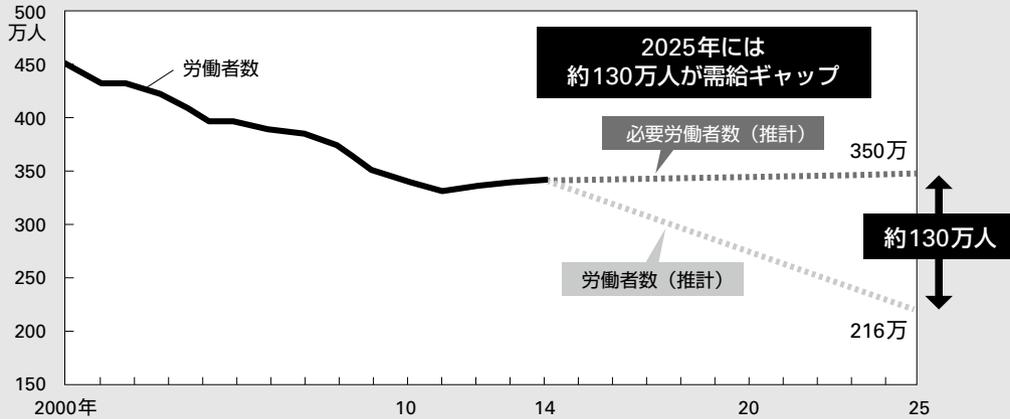
図2 土木領域における業界課題

建設領域の現場作業員の高齢化・退職と、人手不足

業界課題

世界的に建設技能者の高齢化・退職が進んでおり、需要に対して人員不足が発生。デジタル化による効率的な工程実施が求められる  
現場工程が人手作業が多いとともに、デジタル化されておらず非効率が発生。工程遅延によるコスト増が施工会社にとって大きな課題

建設技能労働数の推移と推計



出所) コマツ提供資料より作成

新を推進していること、である。

## 5 | クボタ

クボタは、生活に欠かせない食料、水、環境の領域において、多彩な製品・技術のソリューションを提供するグローバルカンパニーである。120カ国以上での事業を展開している。

同社は、デジタル技術を活かし、農業分野でのイノベーションを推進している。現在の農業が抱えている課題は、点在した多数の圃場（農作物を育てる田畑や農園のこと）の適切な管理、収量や品質の向上、労働負担の軽減、生産品の高付加価値化、コスト削減など、多岐にわたる。また、農業に伴う地球環境への負荷低減<sup>注1</sup>やサプライチェーン全体

での人権問題など、サステナビリティに関する課題への配慮も求められている。中でも、就農者の高齢化や就業人口の減少を勘案すると、生産性の飛躍的な向上は喫緊の課題である。

高齢化を例にとると、2023年の日本の就農者の平均年齢は68歳である。2000年に230万戸だった販売農家は、2020年には102万戸と半分以下にまで急減している。離農する人も多く、休耕地は「担い手」と呼ばれる農家に引き取られるのだが、その比率は年々高まっており、2021年時点では担い手が保有する農地は58.9%にも上る。

なお、食料・農業・農村基本法では、担い手は効率的かつ安定的な農業他産業並みの所得を確保し得る「効率的かつ安定的な農業経

営」を行う経営体と定義されており、担い手に農地を集約するとともに（約6割→約8割）、担い手による農業経営が農業生産の相当部分を担う農業構造を確立することが望ましい姿として描かれている。

農業分野の人手不足は世界的な問題である。日本ほど深刻ではないが、2000年に10億人いた就農者は2019年には9億人に減少している。就農者が減少する一方で、世界人口の増加を受けて世界の食料需要は増大傾向にある。国連食糧農業機関（FAO）によると、十分な栄養が確保できない人の割合はおよそ11人に1人とされており<sup>※2</sup>、持続的な農業の実現が必要不可欠となっている。

こうした課題を解決するために、同社ではスマート農業を推進している。同社のスマート農業は、①農機の自動化・無人化、②データ活用による精密農業、③地球にやさしい農業の実現、の3つの柱から構成されている。

まず、①の農機の自動化・無人化については、図3のように、ステップ1として人が乗った状態での自動操舵、ステップ2として有人監視での自動化・無人化、ステップ3とし

て遠隔監視での完全無人運転という3つの段階で進めている。

さまざまなイノベーションの結果、同社はステップ2にかかわる製品として、2024年に世界初の無人自動運転で米や麦の収穫作業が行えるコンバインを市場投入した。コンバインだけでなくトラクタ、田植え機に関しても無人運転仕様機をラインアップしている。また、2026年に遠隔監視での無人運転農機を実用化するために、現在、研究開発を進めているところである。

次に、②のデータ活用による精密農業について、同社は農業経営を可視化する「精密農業システム（FMIS：Farm Management Information System）」を手がけている。これは、ICTにより、農機経由でさまざまなデータを収集・分析し、作物情報の可視化や作業効率の向上、施肥量や水管理の最適化、農産物の品質向上を果たすものである。さらに同社では、農機から取得したデータを活かし、外部データとのかけ合わせでさまざまな分析ができるようにプラットフォーム化も進めている。

図3 クボタが考える自動化・無人化ステップ

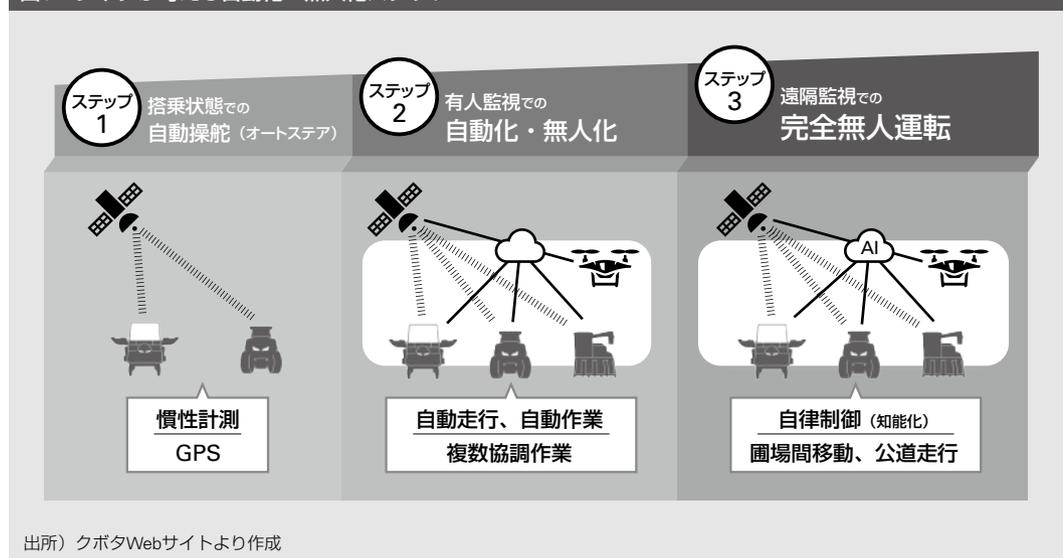
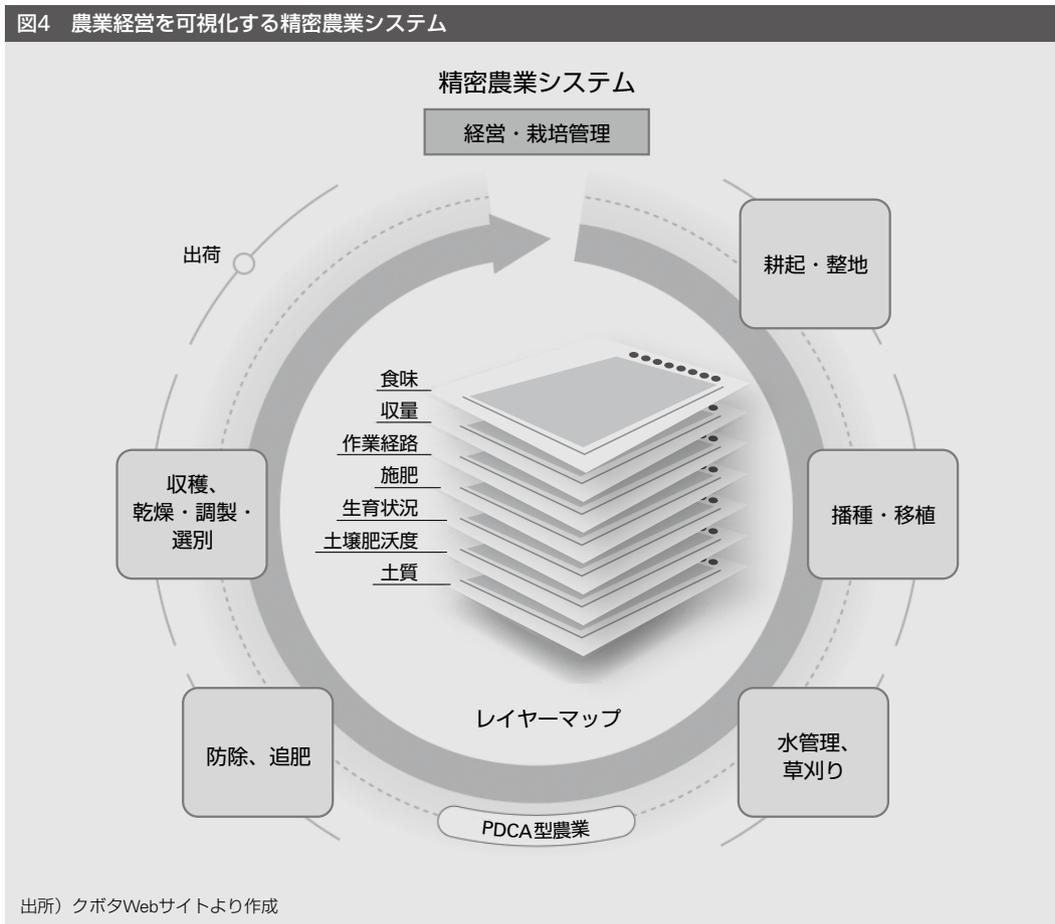


図4 農業経営を可視化する精密農業システム



同社が推進する精密農業システムでは、農機などのセンサーから、食味、収量、作業経路、施肥、生育状況、土壤肥沃度、土質などのデータを収集・分析することで、誰もが質の高い作物を生産できる農業を目指している(図4)。

また、③について同社は、耕地や水田からのGHG排出抑制、化学農薬や化学肥料の使用量低減、農機における環境負荷の低い燃料の活用などにより、カーボンニュートラルで環境にやさしい農業の実現に貢献している。

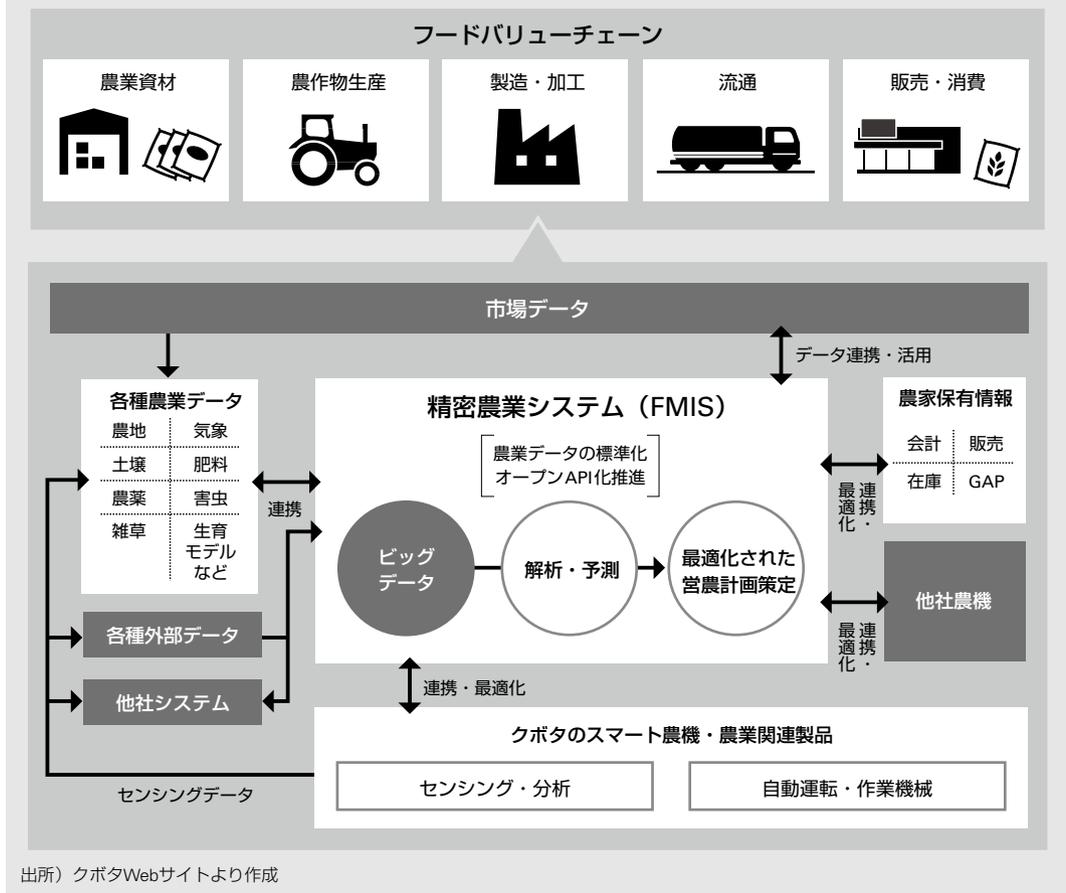
たとえば、農機の自動化およびGPSの活用による農作業の効率化、直播や稲わらのすき込み、不耕起栽培の推進を助ける技術や製品

群で、土壌からのGHG排出抑制に寄与している。また、前述した精密農業システムを通じた施肥量や化学農薬、化学肥料の使用量の最適化を通じて、環境と土壌への負荷も軽減している。

さらに次のような取り組みを通じて、農業のさらなる環境負荷軽減、さらには農業でのサーキュラーエコノミーの構築を進めている。

- 農機の電動・ハイブリッド化
- 動力の脱炭素化
- 廃棄物から有価物(リン)を抽出する技術開発
- 稲わらからバイオマスエネルギーを抽出

図5 クボタが目指すスマートアグリソリューション



### する技術開発

クボタは、このような改革を推進することによって、農作物生産の分野だけでなく、フードバリューチェーンにおける持続可能な食料システムの構築への貢献を目指している。精密農業システムでは、農機などから収集したデータに加え、外部から獲得したデータを含めたビッグデータを解析し、生産から製造、流通、消費までのフードバリューチェーン全体を見据えた、最適な営農計画・事業計画を提案するソリューションを提供している(図5)。

### Ⅲ デジタル技術を活用した ビジネスモデルの刷新

前章で見てきたように、ビジネスモデルを刷新するイノベーションを、デジタルを活用して進める際には、まず解決したい社会課題や顧客が抱えている課題の解決に目を向け、自社の製品にとどまらない大きなビジョンを持つことが大前提となる。さらに、それを実現するには、顧客の業務や事業の流れを踏まえたうえで、ビジネスモデル自体を見直さなくてはならない。その範囲は自社の機器の提供範囲にとどまらず、顧客体験も想定する。

そして、新たなビジネスモデルを設計・運用するには、関連するノウハウが可視化されていることも欠かせない。また、こうしたビジネスモデルを刷新するような一連のイノベーションを推進する体制の構築と運用も重要なポイントである。

これらについて、①社会課題の解決に向けたビジョンの明確化、②ビジネスモデルの刷新、③ノウハウの可視化、④推進体制、について述べる。

## 1 | 社会課題の解決に向けた ビジョンの明確化

デジタル技術を活かしたイノベーションを推進するために最も重要なことは、どのようなビジョンを持っているかである。それは、社会課題、顧客課題の解決を視野に入れたスケールの大きなものであることが求められる。

前述したように、コマツは土木領域が持つ人手不足、危険な作業、低い生産性をいかに非連続に変革するかをビジョンとして掲げていた。クボタのビジョンも農業が持つ農業従事者の減少、生産性の低さなど、深刻化している社会問題に着目するものであった。シーメンスは、リソース不足でIT化が遅れている中堅・中小企業でも簡単に導入できるプラットフォームをつくり、製造業全体の生産性を高めることをビジョンとしていた

デジタル技術により、非連続な変化、トランスフォーメーションを起こし、顧客のバリューチェーンを変革するようなイノベーションにつなげるには、前述したように、まずは強く大きなビジョンを描き出すことが不可欠である。そしてそれを動画などのコンテンツ

として作り込むなど、可視化しておくことが望ましい。ビジョンの可視化について、日本企業の場合は、かなりでき上がってから公開する傾向にあるが、まずは構想段階のものを共有し、足りない部分は外部から積極的に獲得するといった姿勢が足りないように思われる。

イノベーションを推進する際は、ほとんどの場合、自前主義だけでは完結しないため、積極的に多様な関係者を巻き込まなくてはならない。そのために、補完領域を明確にしておくとともに、可能であれば、それぞれの領域に関連する技術やノウハウを持つ企業をリスト化しておくことが望ましい。

リストアップした企業に対しては、ビジョンを共有しつつ、協働を呼びかけていく。ここで勧めたいのが、動画によるビジョンの共有である。筆者は同様の協働を呼びかける取り組みを企業とともに取り組んでいるが、言語を超えてビジョンを共有できる動画の威力は強大である。企業の規模や国籍は関係なく、ビジョンが明確になっている企業であれば、動画を通じてそれを伝え、相手を本気にさせることができる。こうして考え方や内容を共有できれば、協働でPoCを進めるなどの話にもつなげやすいのではないだろうか。

## 2 | ビジネスモデルの刷新

イノベーションは製品そのものではなく、顧客体験という観点から考えられるべきであり、そこでは顧客が抱えている問題や顧客の業務に対する深い洞察力が求められる。その起点において、デジタルは顧客体験を可視化するために必須のテクノロジーである。幅広い企業とのエコシステムを構築する際も、オ

オープンにすべきデータとクローズにすべきデータについて明確なスタンスを持っていれば、データとしての価値を高めることができる。

イノベーションから収益を生み出せるようなビジネスモデルを構築する必要があるが、その際には幅広い企業とのエコシステム構築も不可欠である。製品単体の事業とは異なり、デジタル技術を活用して刷新されたビジネスモデルは、垂直統合のバリューチェーンではなく、さまざまなパートナーがデジタルでつながることによって付加価値を高めていくモデルとなり、稼ぎ方が全く異なってくるからである。

ここで、従来の製品中心の「モノ売り」と、デジタルによって刷新された「モノ×コト売り」の違いを見てみたい（表1）。

モノ売りの主役はあくまでも製品である。売れる製品を生み出すことが主たるビジネスモデルであり、そのことがイノベーションと

なる。一方、モノ×コト売りは顧客が抱える課題を理解することが必要となり、時間とともにデータが蓄積され、価値が増大していくというビジネスモデルである。したがって、モノ×コト売りのイノベーションは、顧客体験によって蓄積されたデータを基にして、顧客価値を最大化するビジネスモデルを構築するというプロセスで推進される。そのため、顧客との関係性もリカーリング型となる。

モノ×コト売りというビジネスモデルへの刷新は、これまでの成功体験を否定することのように感じられがちである。モノ売りは製品のよさで優位に立っていたにもかかわらず、モノ×コト売りではビジネスモデルに関する議論の中心が顧客体験になるのだから、発想の転換が難しいのである。

しかしながら、製品中心のビジネスモデルではすでに中国、韓国メーカーなどに追いつかれており、製品によっては追い抜かれているケースもある。そういった現状を打開する

表1 「モノ売り」と「モノ×コト売り」の違い

大項目	小項目	モノ売り	モノ×コト売り
価値の源泉	顧客価値	製品性能	顧客課題理解力
	収益源泉	量産によるコスト低減	データ蓄積に伴うアルゴリズムとノウハウ
	時間と価値の関係	減価償却で劣化	時間とともに増大
	コア技術	すり合わせ技術	IOTとアナリティックス
価値の拡大モデル	顧客との関係（KPI）	販売シェア（台数、%）	リカーリング（顧客維持率）
	ROI	規模の経済（EOS）	ネットワーク効果
	サプライチェーン	垂直統合	水平分業
組織のあり方	意思決定	幹部による合議	データドリブンな意思決定
	組織管理	ヒエラルキー	組織全体の目標共有
	組織風土	権威を重んじる	透明性を重んじる
	雇用・昇進モデル	メンバーシップ雇用・年功型	ジョブ型・実力と実績主義

には、発想の軸足を顧客体験に移す必要がある。前述したコマツの例では、スマートコンストラクション®を推進することにより、顧客の悩みのみならず土木作業のワークフロー全体への理解が深まる。理解が深まることで、逆に、どのような製品をつくり込めば顧客の悩みを解決できるだろうかといった発想となり、製品単体で考えるのではなく、バリューチェーン全体で製品を考え、企画ができるようになる。

そのため、KPI（重要業績評価指標）も販売シェアではなく、顧客維持率やリカーリング率に変換すべきであり、常によりよい顧客体験を生み出すには、自社のサービス・製品と連携できるエコシステムを構築したいところである。また、こうしたビジネスモデルの転換には大きな企業文化の転換を要する。

たとえば、意思決定に関しては、幹部による合議からデータドリブンな意思決定に変化するであろうし、組織風土も、モノ売りのケースでは権威が重んじられる面があったが、モノ×コト売りでは透明性が重んじられる。日本の製造業が輝きを取り戻すには、このような考え方の転換が必要になるのではないか。

### 3 | ノウハウの可視化

シュナイダーエレクトリックの事例で触れたように、ソリューションを提供して顧客体験を創造する際に重要なことは、関連するノウハウを可視化し、開示することである。

その具体例として、同社は製造業向けのソリューションを提供する際に、自社工場で実践してきた際に蓄積したノウハウを形式化・可視化し、顧客に開示している。また、

同社の、「インスピレーション」「アセスメント」「ロードマップ」「パイロット」「横展開」といったプロセスの定義は、顧客が実際に生産現場のDXを進める際の、分かりやすいガイドラインになっている。このように自社のノウハウの可視化・開示は、顧客に非常に大きな説得力をもたらす。

デジタル化といってもどこから手をつけていいか分からないという悩みを抱える顧客は少なくない。それに対して具体的なガイドラインを提供することは、顧客にとって有益な道標となる。DXを活用して従来のビジネスモデルを刷新するようなソリューションを提供する場合には、それによって顧客がどのような体験を得られるのかを分かりやすく伝えることが重要である。動画などを用いながら分かりやすくイメージしてもらうことで、目指す像が決して到達不可能ではないという感覚を持ってもらうことが大事なのである。分かりやすく伝えるという意味では、シュナイダーエレクトリックが実施しているように、自社のサイトでの事例解説、ブログ配信など、デジタルメディアを最大限に活用した情報発信や、受信側を取り込むようなコミュニティづくりが有効な手段となる。

### 4 | 推進体制

既存のビジネスモデルを刷新するようなイノベーションを推進するには、どのような体制を取るのかが重要な論点となる。モノ売りでの成功体験がある社内組織のまま推進することも一つの方法だが、デジタルを活用して新たな顧客体験を創造するようなソリューションづくりに軸足を移す際には、さまざまな組織カルチャーの壁にぶつかることである

う。自社の製品を中心に物事を考えてしまうと、視点が製品から離れられないからである。総じて、モノ売りを念頭にした推進体制では、ビジネスモデルを大きく刷新することは難しい。

デジタルを活用して新たな顧客体験を創造するようなソリューションづくりに向けた推進体制としては、図6のようにいくつかの形態のオプションが考えられる。

たとえば、①のように、既存のIT組織内にデジタルチームを設ける体制だと、ITに関する知識が集約されているので、ITインフラなどとの連携はしやすいが、事業側のニーズを十分に理解できないといった弱点がある。

一方で、②のように事業部門ごとにデジタルチームを設けるアプローチが考えられる。この場合、事業に対する知見は十分にあるも

の、いわゆる兼業であるため、現業に忙殺され、DXが進まないことがデメリットとして挙げられる。また、特にコングロマリットの場合、事業ごとに異なるプラットフォームやIT基盤を構築する可能性があり、コスト面でもノウハウ面でも無駄が生じてしまう。

上記の点を踏まえれば、筆者は③のような全社横断型が、①と②のメリットを活かし、デメリットを最小化する体制であると考えている。このようにすることで、課金の仕組みなど組織横断で決定すべき事項や、セキュリティ、クラウド基盤など全社横断で構築すべき事項に対して、社長直轄の横断組織がリーダーシップを取ることが可能になる。筆者が見ているケースでは②と③の混在モデルが最近が多いようである。

そして、デジタル化によるビジネスモデルの刷新を効果的に推進できる方法の一つとし

図6 新たな顧客体験を創造するソリューション開発に向けた推進体制

	①IT組織集約型	②事業部門・機能対応型	③全社横断型	④独立企業型
組織形態				
適した企業・目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT部門がすでにインフラの保守・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部門・機能の戦略に即したスピード感のある対応</li> <li>コングロマリット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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織横断で、既存事業と独立しスピード感を持ち取り組む企業</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> </ul>
起こり得る課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存IT組織の価値観・評価体系などに縛られる</li> <li>目今の保守・運用業務効率化に忙殺されてしまう</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コングロマリットの場合、組織間の壁が強まり、ノウハウが共有されない</li> <li>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</li> <li>技術知識・ノウハウの蓄積に時間がかかる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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</li> <li>新組織をリードする人材</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新会社のリソース不足解消・事業インフラ整備</li> <li>適したパートナー企業の探索（ベンダは専門領域が分散）</li> <li>新会社設立するまでの腹決め</li> </ul>

て考えられるのが、④の独立企業型である。前章で紹介したコマツは、独立起業型のDX推進体制として、アースブレインを設立している。この独立企業型では、他社のノウハウと資本を積極的に取り込むことが比較的容易であり、他社のノウハウも活かし、迅速にノウハウを蓄積し、早い意思決定の下、事業を進めることができる。また、足りないノウハウがあれば、その技術を有する企業の参画を促すことも可能である。アースブレインは他社の資本を呼び込んで独立会社にした事例でもある。

しかし、独立起業型の場合、新会社であることから、販路などのリソースが不足するというデメリットがある。親会社が持っている販路などを使う際にも、組織間の壁に直面することが多いだろう。そこで必要となるのがトップのコミットメントである。

コマツのスマートコンストラクション®は、当時社長であった大橋徹二氏の強いリーダーシップの下で進められた。また現社長である小川啓之氏もこの事業に強くコミットメントしている。こうしたトップからのコミットメントがないと、新しいビジネスモデルでのイノベーションを推進し続けることはできない。

この独立企業型の場合、パートナー選定の際は、議論に議論を重ねなければならない。パートナー企業が持っているリソース、事業

に対するコミットメントなどはしっかりと確認すべきである。ビジョンに共感し、それを実現するために明確な貢献領域を持ち、手を動かし、事業を推進する人材を派遣してくれる企業を選定することが望ましい。実際に協働するときのそれぞれの役割もしっかりと定義しておきたい。

日本の製造業は、今、大きな転換期にある。ビジネスモデルの刷新は待たないであり、デジタル技術を活かし、新たな顧客体験を創造するため、明確なビジョンを持ち、自前主義を捨て、イノベーションを進めていくことを切に願う。

#### 注

- 1 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構「農業由来温室効果ガス排出削減技術の開発」によると、農業分野の排出するGHG（温室効果ガス）は、世界の排出量の約24%を占める
- 2 国連食糧農業機関「世界の食料安全保障と栄養の現状」（2023年版）

#### 著者

青嶋 稔（あおしまみのる）

野村総合研究所フェロー

米国公認会計士、中小企業診断士

専門は長期経営計画策定、企業ビジョン策定、PURPOSE & VALUES策定、自動車、精密、電機、重電などの製造業における中長期経営計画策定、組織再編、本社機能改革、M&A、PMIなど