

# 製造業の DX とデジタルマニュファクチャリング

事業戦略本部

中谷 誠  
永井 啓介

## 1. はじめに

これまでの製造業は顧客ニーズを平均的に捉えた商品開発、グループ内リソースに偏った機能的価値向上による限定的な差別化、平均的商品の大量生産によるコスト競争を繰り返してきた。

一方でデジタル技術の進展により、これまで困難だったことができるようになりつつある。

例えば

- 個客のニーズの把握
- デジタルデータ流通の仕組み、マッチング可能なプラットフォームの登場による、グループ外企業との取引コスト削減
- 個人による部品ごとの最適なもの組み合わせ
- センサーの普及による利用状況・機器の状態の把握、販売後のサービス提供

本稿では、こういった中で製造業が今後も継続的に成長するためにはどのような考え方が必要であるかを軸に、製造業におけるデジタルトランスフォーメーション(以下、DX)とデジタルマニュファクチャリング(以下、DMG)の理解と実行するためのアプローチについて執筆してみたいと思う。

## 2. DX とは

### 2.1 DX の定義

そもそも DX とはなんだろうか。定義としては、

- ① 人・モノ・コトをつなげて新しい価値を生み出し、生活やビジネスをより良く変えていくこと。
- ② データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革すること。

とされる。

ひとえに「デジタル化」といっても、様々な意味合いを持つが、カメラにおけるデジタル化の波を例にとってみると、

- ① 「デジタイゼーション」  
フィルムカメラをデジタルカメラへ  
(アナログ情報のデジタル化)
- ② 「デジタルライゼーション」  
現像せずに、オンラインでデータ送受信  
(プロセスのデジタル化)
- ③ 「デジタルトランスフォーメーション」  
Twitter や Instagram 等、写真データを利用した新たなサービスの創出  
(社会的な影響をもたらすデジタル化)

と分類できる。すなわち、DX とは、「データやデジタル技術の活用を軸に、ビジネス全体を根底から大きく変革すること」といえる。

## 3. なぜ DX か？

昨今、DX 推進や DX 化に取り組むことを掲げる企業が増えてきているが、なぜ DX 化する必要があるのだろうか。

### 3.1 既存業務の刷新の必要性

経済産業省が提唱する「2025 年の崖」<sup>1)</sup>に見られるように、2025 年には、基幹システムを 21 年以上利用している企業が 60%を超え、IT 人材の不足数も大幅に増大する。また、従来のサービスに対するデジタル市場の割合も増加し、早急に社内オペレーション・IT・人・組織を見直し、再構築することによ

り現状業務の生産性向上や変化へ、柔軟に対応可能な組織へと変わる必要がある。

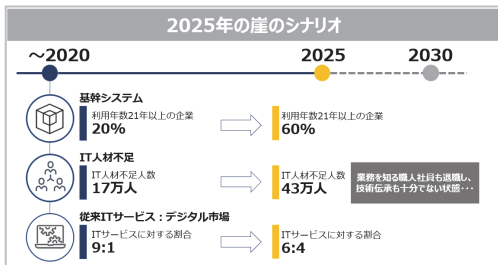


図 1 2025 年の崖

レガシーなシステムをそのまま使い続け、IT を軽視することはDXのスタートラインに立つことができないばかりか、膨大な損失を発生させることになる。よって、「既存業務の刷新」による社内構造の変革なくしてDXは始まらない。

### 3. 2 ビジネスモデル変革の必要性

しかし、「既存業務の刷新」のために、多くのテクノロジーを導入することや人間をテクノロジーに置き換えるだけで良いわけではない。あらゆる産業において、新たなデジタル技術を利用してこれまでにないビジネスモデルを展開するディスラプター（破壊者）が登場し、ゲームチェンジが起きつつある。デジタルディスラプションを起こした企業の代表例としてUber<sup>2)</sup>がある。

Uber は、『後部座席は、膨大な遊休資産である』とし、空いた資産を有効活用した「移動手段」提供サービスを展開している。Uber が市場に与えたインパクトは、「早く・安く移動手段を提供する」という優れたカスタマーエクスペリエンスだけではない。移動手段を供給する一般ドライバー・タクシー会社に対しても需要に基づいた価格設定や空いた時間を有効に活用できるといった、需要者と供給者の Win-Win な関係を構築した。既存のタクシー業界だけで

なく、バスや鉄道などその他輸送業界にも大きな影響を与え、破壊的なイノベーションを起こした。このディスラプションは、物理的資産の必要性（車の所有）を低下させ、利用者のデータを蓄積・活用し、新たなビジネスモデルの収益性を継続的に改善し（場所・コスト・混雑状況を加味した利用者にジャストフィットした移動手段の提案）、さらに市場への影響を拡大している。

よって、DX 化の波に乗り遅れることにより、市場・顧客の変化及びそれに合わせたプロダクト・サービスの変化に追随できず、業界における地位の失墜や淘汰される可能性があるのだ。

## 4. DX 時代のイノベーション

### 4. 1 エコシステムによる価値の創造

Uber のようなディスラプターに打ち勝つためにも、前述2つの変革を推進し、「既存事業に近い領域のDX（選択と集中）」と「新規事業創出のDX（戦略と創発）」の両軸が必要となる。

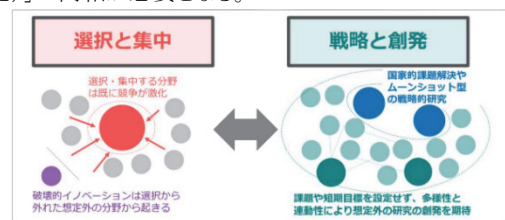


図 2 DX のポイント<sup>2)</sup>

とはいえ、従来型の研究開発スキームのみでは、イノベーションを創出することは難しく、破壊的なイノベーションは「選択」から外れた想定外の分野からおきやすい。そのため、複数の企業・人物が結び付き、循環しながら新しい価値を創造する「エコシステム」の実現が必要となる。「エコシステム」の中で各々が独自の存在感を示し、共創することで新しいイノベーションを起こしやすくなると同時に、他業種・

他業界との繋がりを持つことで、次に起こり得るディスラプションを予見することができ、自らが業界の垣根を破壊するようなディスラプターとなり得る。

前述の Uber<sup>3)</sup> は、様々な分野の企業と協業しエコシステムを拡大している。次世代のライドシェアサービスとして「Uber Air」の展開を目指しているが、これまで同様、機体を製造・所有することなくサービスプロバイダーに徹する。機体開発にはエコシステム参画企業8社に開発・製造を依頼している。しかし、機体だけではこの事業は成立せず、電動化要素技術やシミュレーション、インフラ、運搬管理システム等、様々な企業と協業し、Uber Air の実現を目指している。

#### 4.2 エコシステムによるメリット

DX時代においては、従来の単独企業の内製化・自前主義によるクローズな環境下での価値創出ではなく、複数の企業からなるエコシステムを形成し、そのエコシステムによって必要とされる新たな付加価値を共創する必要がある。

エコシステムで様々な企業と共創することによるメリット<sup>4)</sup>は、

- ① 破壊的イノベーションへの対応
- ② 研究開発のスピードアップ
- ③ 実用化までのコスト削減
- ④ 達成可能な技術レベルの高度化

が挙げられる。

自社のコア技術に近い分野は自社で対応し、ノンコア部分は、外部技術を活用することにより、研究開発のスピードが2割向上する実証結果も発表されている。また、内製化した場合と比べ、開発コストが低減され、得意としない分野への無駄な投資を削減できるだけでなく、自社技術をオープンにすることに

より、ライセンス・著作権から収益を上げることができ、多数の企業・大学・研究機関と共創することで、自社技術の遅れや違いを知り、比較することで社内意識の活性化やさらなる技術の高度化も可能となる。

#### 4.3 エコシステムでの役割

エコシステムにおいては、大きく2つの役割がある。

##### (1) エコシステムの一員としての役割

エコシステムに参加する企業は、自社の強みや要素技術・蓄積してきたノウハウを明確にし、自社のポジションはどこにあたるか(どこで力を発揮できるか)を知る必要がある。そのうえで、強みを活かすことができるエコシステムへ参加し、周辺技術と組み合わせることにより新しい事業を拡大する。

##### (2) エコシステムの元締めとしての役割

もう一つの役割として、顧客の求める価値を創出できるサービスおよびそのエコシステムをデザインする役割がある。そのサービスを形成する一連の機能それぞれで最適なパートナーをエコシステムに巻き込み、パートナー間を繋ぐデジタルデータ流通基盤を作り、エコシステム全体の枠組みや方向性を示す「指揮者」を担う必要がある。また、単なる不足技術獲得のためのエコシステムであれば、参加企業どうしがエコシステム外で価値を見出す可能性があるため、幅広い視野とスピード感をもって、新たなビジネスモデルや破壊的なイノベーションを牽引するエコシステムを形成する必要がある。

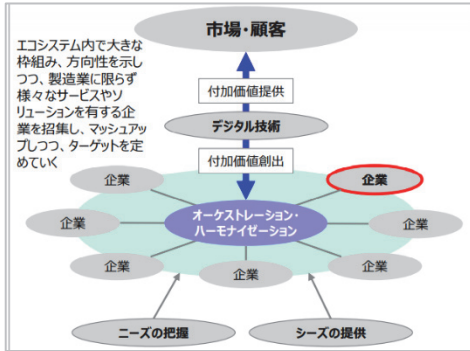


図3 エコシステムにおける役割

自社のコア技術を見極め、新規事業を創出した例に、寺田倉庫<sup>5)</sup>の minikura サービスがある。

寺田倉庫は、お米の保管事業いわゆる倉庫業で創業し、トランクルーム事業を中心としていた。しかし、2010年頃から不動産業界がトランクルーム事業に参入し、物件開発面で勝負することができず、事業の見直しを迫られた。そこで、倉庫業の物品を「管理する」というノウハウを活かし、預かったモノの「後」をサービス化した。「モノ」を預かるだけでなく、そのモノの「価値」を預かるサービスを展開した。

minikura の物品管理サービスでは、預けたモノを一品一品 Web 上で閲覧できるようにし、サービス開始の翌年には、預けたモノが不要となればオークションに出品できるサービスや紳士服の AOKI と協業し、ニーズに合わせたスーツを組み合わせて届けるサービスを展開した。

寺田倉庫のビジネス変革のポイントは、倉庫業の強みを活かしながら、IT や Web サービスは自社ではなく、様々な IT 人材との交流やテックキャンプに参加し、短期間で倉庫システムの API 化に成功したことである。また、API をオープンにしプラットフォーム化することで、スタートアップや企業に利用されることで数多くの新規事業創出をサポートしている。

## 5. 製造業における DX

### 5.1 DX とデジタルマニュファクチャリング

ここまではあらゆる産業における DX やエコシステムの話となったが、製造業における DX、デジタルマニュファクチャリング (以降 DMG) とはなんだろうか。

図4のように、製造業における DX が DMG であり、DX の一部として位置付けされる。

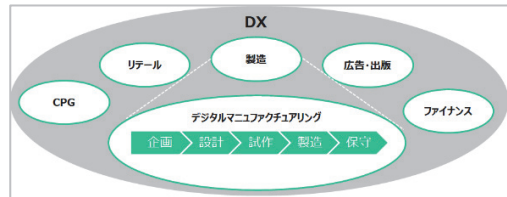


図4 DMG の位置付け

シミュレーション、3D、解析などのデジタル技術を用いて設計から製造工程に取り入れ、各工程からデータを収集・分析することにより、組織全体の生産性を向上させるための取り組みが DMG である。

製造業も他の産業と同様に様々な課題を抱えており、更には新型コロナウイルスや震災の影響により、従来の製造業の在り方を見直す必要がある。

また、近年では AM (積層造形) の出現により、完全機械任せという意味で加工技術・品質のコモディティ化が進みつつある。このまま加工機の進化が続くと日本の製造業の強みであった精度の良さ、担保された品質という武器が弱体化してしまう恐れがある。現状に甘んじていると海外の製造業に駆逐されかねない。

そうした事態を防ぐためにもやはり製造業においても「変革」は必須である。

## 5. 2 製造業における課題<sup>6)</sup>

### (1) サプライチェーンの分断

2011年の東日本大震災・貿易摩擦の影響により、業務の一部を海外に移すオフショアリングが進行し、国内サプライチェーンの傷みを契機に海外移転が加速した。そうかと思えば、2020年の新型コロナウイルスの影響により、海外からの部品供給が滞り、国内での生産がストップし、生産拠点の回帰・代替製品の製造拠点発掘が急務となった。

### (2) 人材不足・技術継承

国内の製造業の94%が人材不足であると感じており、そのうち32%が経営に影響する程深刻な状況であるとしている。また、各製造業企業のノウハウや強みを次世代へ継承することもスムーズではなく、若者の製造業へのマイナスイメージが払拭できていないとの声もあがっている。

### (3) 遊休資産・隠れた需要

新型コロナウイルスでの事象を例にとってみると、従来からマスクを製造する工場の稼働率は急上昇したが、その他の工場では、機械稼働率が極端に下がり、「決められたモノしか生産できない工場」となり遊休資産となっている。一方で、マスクのように生産が追いつかず、他の工場に加工を依頼したいが、適切な加工を行える工場を探すのが難しく、需要が埋もれてしまうケースも見られる。

サプライチェーンの分断のように、有事の際にその都度、対応してはもはや遅く、早急にデータを基盤とした場所に依存しない(ロケーションフリーな)物流拠点までを考慮した強靱なサプライチェーンの構築が必要となる。単に海外生産拠点を国内に回帰させるのではなく、新しい生産拠点・モノづくりの在り方で日本の製造業を改革していかなければ

ならない。

また、工場設備稼働状況の見える化や自動化のための「無人化」は、これまで「効率化」を目的とされていたが、製造業の3K(きつい、汚い、危険)のイメージを低減し、新型コロナウイルスで問題となった人と人の接触を減らすための「安全確保」にもメリットを見出させるだろう。

そのためには、データ・デジタル技術を土台とし、隠れた需要や課題を吸い上げ、埋もれたノウハウや遊休資産となっている設備を有効活用できるサービスを軸としたエコシステムの構築が必要である。

## 6. 応用技術の目指す toDMG サービス

製造業がDMGを推進していく上で、部分的に新しいテクノロジーを導入するだけでは、本当の「変革」が実現できるとは言えず、他工程との繋がりが上手くいかないためにかえって現場への負担が増えてしまい、全体的な効率化や改善には至らない。また、積層造形のような最新機器を導入してみた(してみたい)ものの、使いこなせず遊休資産となるケースも考えられる。このようなDMGに対し、「現場力・設計力の強化」や「ノウハウの資産化・利活用」等、ありたい姿は描いているものの、現実とはギャップが激しいため、『全て自社』で実現・解決するのは難しく、限界があるのではないだろうか。

そこで、応用技術では2020年より「toDMG サービス」を開始した。

当サービスでは、設計から製造までのエンドツーエンドのプロセス変革を提案し、製造業全体での生産性向上の実現を目的としている。単なるソフトウェア販売だけでなく、システム開発、コンサルティング、BPO、導入支援サポートによるサービスプラットフォーム



ームを提供し、更なる効率化・活用支援によるカスタマーサクセスの実現を目指している。



図 5 toDMG サービス

そして、トポロジー最適化やジェネレーティブデザインといったコンピュータによる革新的な設計手法を取り入れた、今まで人間が想像できなかったような設計や造形を見据えた設計によるコンカレントエンジニアリングの実現から、切削加工・積層造形での課題や二次加工への対応を可能にするため、複数の企業や大学・研究機関・加工工場・機械メーカーと結びつき、様々な知見や課題を共有し、循環しながら新しい価値を創造するためのプラットフォーム提供を目指している。

また、新しい技術の発展・普及を支える一環として、積層造形の品質管理・認証に関するサービスも視野に入れている。積層造形には、JIS や ISO といった品質管理の規格が少なく、造形した製品の品質をどのように担保すればよいかという課題がある。また造形後の品質だけでなく、設計時から造形を見据えた品質認証プロセスを踏むことにより、造形時の手戻りや失敗を減らすことができる。認証機関と協業し、規格に基づいた設計・造形を支援できるようなサービスも検討している。

## 7. 最後に

なぜ応用技術のような IT の会社が製造業に？と感じられた方もおられるだろう。しかし、これからのイノベーション、破壊的なイノベーションは、想像もしなかったところから生み出されていくと考え、データやデジタル技術を駆使し、様々な分野・業種・業界の方々と共創し、日本の製造業を支えるプラットフォームづくりを目指している。

「toDMG サービス」の更なる発展に、是非ご期待頂き、『共に』拡大して頂けるよう今後ともご指導・ご鞭撻頂きたい。

## <参考文献>

- 1) DX レポート～IT システム「2025 年の崖」の克服と DX の本格的な展開～,2018,デジタランスフォーメーションに向けた研究会
- 2) Society5.0-ともに創造する未来,2018,日本経団連
- 3) タクシー業界に乗り込んできた破壊的ビジネスモデル:Uber,2015, <https://nomad-journal.jp/archives/470#Uber>
- 4) 事業会社と研究開発型ベンチャー企業の連携のための手引き,2018,経済産業省
- 5) 【倉庫屋からテック企業へ】寺田倉庫が事業転換できた3つのコツ,2019, [https://digital-shift.jp/dx\\_strategy/191112](https://digital-shift.jp/dx_strategy/191112)
- 6) 製造業における外国人材受入れに向けた精度説明会,2019,経済産業省