

ものづくりをビジネスチャンスに変えるための デジタルトランスフォーメーション（DX）

ものづくり革新 - デジタル化が 変えるものづくりの未来

不確実性の高い時代を勝ち残るための戦略は、デジタル化

これまで3回に分けて、いかにして日本の製造業がデジタル化を進めて競争力を強化し、これからのビジネスを伸ばしていけるか、について説明してきました。その中で、ものづくりを取り巻く環境の変化について下記の4つの例を挙げました。

製造業の在り方が根本的に変化：自動車業界では「100年に一度の大変革の時代」が到来したと言われ、自動車からモビリティ産業へ生まれ変わろうとしています。従来、日本が得意としていた他の製造業においても、同様の傾向が見られます。

日系製造業の存在感が弱体化：世界の輸出額の約10%を占めていた「輸出大国」日本の輸出額は、いまや約4%に留まっています。反面、新興国の輸出額が急激に増加してきました。

深刻な人手不足：2019年版ものづくり白書によれば、「人材確保に何らかの課題がある」と答えた企業が2016年の80.8%から94.8%（2018年）まで増え、いまやほぼ全ての製造業において人材確保に関するなんらかの課題が発生しているとされています。

競争力を失った製造業：平成25年に内閣府が発表した「年次経済財政報告」において、日本の製造業の収益がアメリカとドイツより低水準にあると報告されました。そして、その原因として指摘されているのが「研究開発の非効率性」です。

なぜ、いま始めるべきなのか？

「失われた30年」ともいわれる製造業の衰退が続いています。また、今年発生した新型コロナウイルス感染症の流行により、当分の間、不確実性の高い時代が続くともいわれています。伝統的な働き方が主流だった日本では特に多くの課題が生まれましたが、他方ではリモートワーク・テレワークが浸透するなど、デジタルプロセスでビジネスを回すこともある程度可能になり、それを肌で感じる方も増えています。同様に、デジタル化が進んだ消費者や顧客の行動パターンが、このまま定着する可能性も少なくないでしょう。しかし、製造業を取り巻く環境は依然として厳しく、未来を見据えた取り組みを考え、実行することが難しくなったという声も耳にします。実際、多くの製造業が、コスト削減を含め、そのスタンスを「まずこの時代を生き抜くための戦略」へ切り替えつつあります。しかし、いまこのような時代だからこそ、**製造業がやるべきは「勝ち残るための戦略」を練ることです。**

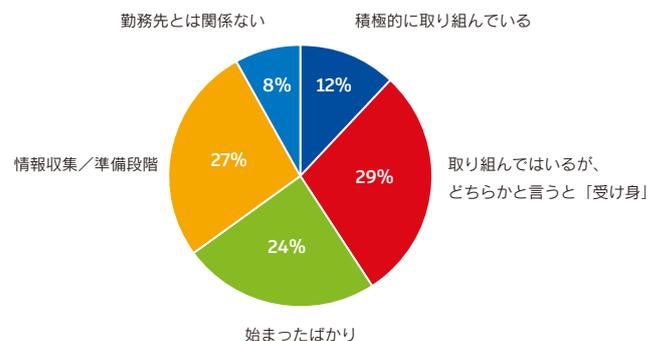
マイクロソフト社のCEOであるサティア ナデラ（Satya Nadella）氏は、同社の決算発表で「この2ヶ月で2年分に匹敵するほどのデジタルトランスフォーメーションが起こった」と述べました。事実、今回のコロナ禍の影響により通常の何倍ものスピードでデジタル化が進みました。さらに、この経験から、コロナ禍終了後もデジタル化はさらに加速されるともいわれています。かつて日本の製造業は、圧倒的な開発力と製品力で世界の市場を制してきましたが、競争環境は厳しさを増し、製品の力だけで勝てる世界は限られつつあります。これからは、**デジタル化を中心としたものづくり革新**が必要となります。

日本の設計・開発者が感じる「ものづくり革新」の現状

5～6年前、日本でもインダストリー4.0やIoT、3Dプリンタなど、技術革新がもたらした新しいビジネスモデルの創出を中心に、製造業を取り巻く環境が急激に変化しつつある、という話をしばしば耳にしました。多くの方がさまざまなセミナーに参加し、海外の事例を聞いて危機感を持ったり、そのやり方を真似したりしていました。——では、2020年のいま、日本のものづくりはどれほど変化したのでしょうか。

今年の春、オートデスクと日経BPコンサルティングは「製造業向け意識調査」を行ない、多くの設計者に対して「ものづくり革新に関する意見」を伺いました。まず、ものづくり革新に対する勤務先の取り組み姿勢について訊ねたところ、**「積極的に取り組んでいる」という回答者はさほど多くなかったものの、逆に「関係ない/何もしていない」という回答者も少ないことが分かりました。**

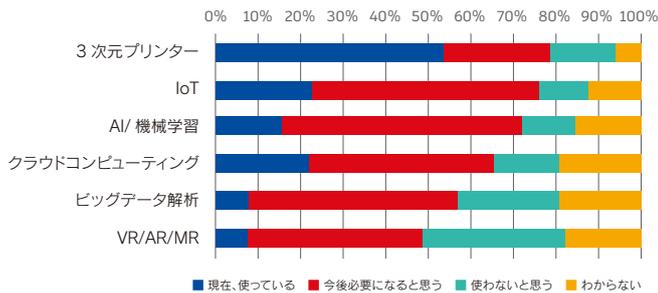
■勤務先での取り組み状況



※「今後の『ものづくり』に関する企業の技術部門の意識調査」（オートデスク、日経BPコンサルティング、2020年3月）

勤務先で現在使っている新技術は何か。または、今後必要になると思われるものに関する質問に対し、**回答者のうち2人に1人の勤務先に既に3Dプリンタが導入されている**と答えました。他の技術に関しては導入が進んでいないようにも見えますが、全体の約2割の回答者が、その勤務先にIoTや人工知能(AI)、クラウドコンピューティングが導入されていると答えています。さらに今後の必要性に関して、3名中2名の回答者が3DプリンタやIoT、人工知能(AI)、クラウドコンピューティングが必要になると回答しており、今後はこうした新しい技術が製造業に広がっていく可能性は十分あると言えるでしょう。

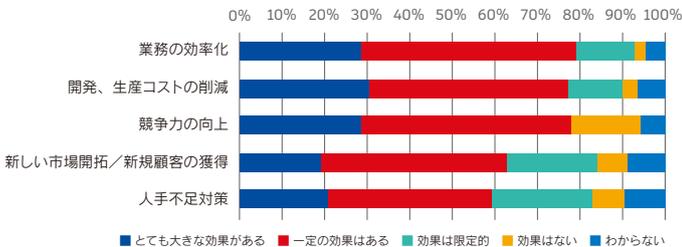
■勤務先で使っている、または今後必要になる技術



※「今後の『ものづくり』に関する企業の技術部門の意識調査」
(オートデスク、日経BPコンサルティング、2020年3月)

また、このような技術革新がもたらすものづくりの未来が、設計者の業務プロセスに与える影響に関しては、**8割弱の回答者が、業務の効率化や開発/生産コストの削減、競争力の向上に一定以上の効果があると回答**しており、多くの設計者が技術革新に大きな期待をしていると分かります。

■「ものづくり革新」が勤務先にもたらす効果



※「今後の『ものづくり』に関する企業の技術部門の意識調査」
(オートデスク、日経BPコンサルティング、2020年3月)

最後に「ものづくり革新」の今後の広がり方に関して質問すると、**7割もの回答者が、ものづくり革新は日本の製造業が生き残るために不可欠であると回答**しました。

これから何を行なうべきなのか？

2016年、経済産業省 中部経済産業局が公開した「**2040年のものづくりの未来の姿 (2040年ものづくり未来洞察調査)**」では、インダストリー4.0やIoT、3Dプリンタ、人工知能の進化・普及、消費者のニーズ・価値観の変化、少子高齢化、環境・資源・エネルギー問題など、ものづくりを取り巻く環境が大きく変化していく可能性があると指摘しています。そして、これらの環境変化を見据え、ITを活用した業務プロセスの革新や製品の付加価値化、サービスを取り込んだ新たなビジネスモデル創出の取り組みなど、20~30年後のものづくりの未来像が大きく変わっていくこと

も予測。将来のグローバル競争力の強化に向け、こうしたものづくりの未来像に先んじて戦略を立案・展開することの重要性を示しています。

■2040年のものづくりの未来の姿

| 外部環境変化 | 戦略課題 |
|--|--|
| 技術 自律化 電子化・電動化 モジュール化 デジタル化 人工知能(AI)の技術革新・普及 生産技術の革新 材料技術の高度化 | ① 社会のデジタル化・ソフトウェア化に伴う消費の高度化への対応 ② デジタル技術による振り合わせ・カイゼンのコモディティ化への対応 ③ 生産技術・材料技術のイノベーションの取り込み |
| 資源制約 資源調達リスクの顕在化 地球環境問題による制約強化 労働者資源のひっ迫(人材不足) | ④ 製造現場のデジタル化・ソフトウェア化への対応 |
| 政治・国際情勢 競争環境のフラット化 地政学的リストの増大 | ⑤ 人材の質・量の不足への対応 |
| 消費者ニーズ 中所得者層の比較的拡大 高所得者層を中心とした消費行動の変質 消費者デマンドに対応するための製品のネットワーク化 デジタル・カスタマイズマーケットポジションの究極化 | ⑥ 資源制約・CO ₂ フリーへの対応と成長市場の取り込み |
| その他 ビジネスのルール変更の可能性 | ⑦ リスクマネジメントへの対応 |

出典：「2040年のものづくりの未来の姿」(2040年ものづくり未来洞察調査)

同報告ではそれらをまとめるため、ものづくりを取り巻く外部環境の変化を、技術、資源制約、政治・国際情勢、消費者ニーズなどに分類。**20~30年後のものづくりの未来の姿に向けて7つの戦略課題を提示**しています。不確実性の高い時代を、ものづくり革新で勝ち残るための戦略を練っていく上で、この報告書は大きなヒントを与えてくれるでしょう。

ものづくり革新を進めるための最適な設計・開発環境づくりの課題

今回のオートデスクと日経BPコンサルティングが行った製造業向け意識調査では、ものづくりを取り巻く環境の変化を見据えて先行する企業が、ものづくり革新への取り組みを既に開始しており、従来のものづくりを変化させる兆しも現れ始めていると分かりました。しかし、グローバル競争力を強化するため、戦略的な取り組みを進める製造業の企業はまだ多いとはいえません。さらに、日本のものづくりが再び世界で輝くにはものづくり革新を進める必要がある、という認識も広がっていますが、同時にこの革新をドライブする上で欠かせない、最適な設計・開発環境づくりに多くの人が悩んでいるようです。では、デジタル化中心のものづくり革新を進めるための設計・開発環境づくりに関して、一番の課題となるのは何なのでしょう。候補は複数挙げられますが、最も重要なのは以下の3点です。

ゴール・目標の明確化とビジネス創出：どんな戦略や取り組みでも、最適な設計・開発環境づくりのゴールと目標の明確化が欠かせません。何をするための環境なのか、実行した際の会社や組織、そして、各個人にとってのメリットは何なのか——十分考える必要があるでしょう。そして最後に、この改革でどのようにして利益を上げるつもりかを明確化し、全てのステークホルダーが同じゴールに向かって一緒に走れる体制を作っていかなければなりません。3次元設計や3Dプリンタの導入など多くの企業が挑戦中ですが、その活用がなかなか前に進ん

でないのも現実です。その主な理由としては、導入の目的が明確ではないまま、PoCなどで試したもののビジネス創出につながらず、結果として、それ以上進められなくなっているからです。

人材育成とスキルの獲得：デジタルなど新技術の導入において、特に日本でクローズアップされるのがこの問題です。日本では、システムの開発だけでなく、立案も含め多くの業務を外部委託してきたため、社内では何をどうすればいいのか、導入戦略を決めることさえできません。例えば、設計現場に3次元CADを導入しても、通常の業務が忙しくて学ぶ時間がない。あるいは社内に推進役がおらず、組織内に知識の蓄積がない。そのため、どこから始めればいいのかも分からず、導入に失敗してしまう例も少なくありません。

リーダーシップ：デジタル化を中心とするものづくり革新においては、改革に向けての人材育成やリソース配分の変更など、経営者自身の理解やコミットメントが欠かせません。改善ではなく改革であること。そして、改革は経営者がリードすべきであることを経営者自身が理解し、経営的視点から戦略を立ててその実行と結果にコミットしていけば、改革の成功率は大幅に向上するでしょう。

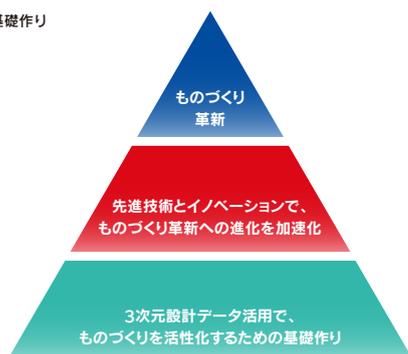
それでは、デジタル化を中心としたものづくり革新に最適な設計・開発環境づくりを、どのように進めるべきなのでしょうか。必ずしも正解とは限りませんが、答えに至る2つの考え方があります。まず、**これまで培ってきたものづくりの精神と強みを継承しながら、新しいことにトライでき、ものづくりを活性化できる基礎を作ること。そして、その基礎を基に先進技術とイノベーションを最大限に活用して、ものづくり革新への進化を加速していくこと**です。

3次元設計の浸透と設計データを有効活用する

デジタル変革で、ものづくりを活性化できる基礎作り

製造業を取り巻く環境が激しく変化するなか、日本の製造業は国際競争力を失い、収益性の低下に苦しんでいます。その原因の1つとされるのが「研究開発の非効率性」です。しかし、設計・開発部門だけ変われば良いという話ではなく、**設計・開発部門から全てのビジネスプロセスにわたる改革が必要**ということを意味しています。そのビジネスプロセス改革を成し遂げる方法の1つが、**設計・開発部門における3次元設計の浸透と、ビジネスプロセスにおける3次元設計データの有効活用。そして、新たなビジネス価値を創出するデジタル変革・ものづくり革新**です。

■ものづくり革新のための基礎作り



例えば、3次元設計と自動設計を取り入れることで設計・製品品質を向上させ、同時にベテラン設計者のノウハウ・スキルを若手設計者に継承。属人化された業務を誰でもできるものとする事で、人手不足の問題を解決できるでしょう。あるいは解析を使って設計を事前検証して製品品質を確保し、お客様からのクレームを減らすと同時に軽量化によるコスト削減も可能になります。さらにCGやVRを使って情報発信したり、お客様の意思決定を速めたりすることで売り上げ向上も期待できます。設計から生産までの業務プロセスを3次元データで結ぶことで、事前に問題を検出。これを修正することで全体リードタイムを短縮し、顧客満足も向上させられます。また、チーム設計など、社内外チームとのコミュニケーションとコラボレーションにより生産性を向上すれば、よりよいものを創ることが可能になるでしょう。

先進技術とイノベーションを最大限駆使し、ものづくり革新への進化を加速

IoT、3Dプリンタ、クラウド、人工知能などの新しい技術の進化と普及が始まっています。その進化は今後、さらに驚異的なスピードで進むと見込まれています。いまや**第4次産業革命のインダストリー4.0**や**Society5.0(ソサエティ5.0)**という**第5の新たな社会が提唱されるほど、人類史上かつてないターニングポイントを迎えつつある**とも言われています。では、この巨大スケールの変化を、日本の製造業はどのように受け入れるべきでしょうか。

例えば、オートデスクが研究・開発している**ジェネレーティブデザイン**では、**従来の設計プロセスの中でも、設計者の発想プロセスにおける限界を人工知能とクラウドの力で突破しよう**としています。従来の設計プロセスでは、設計のコンセプトを作って解析し、生産性を検討する反復のプロセスとなっていたため、限られた設計コンセプトしか探求できず、改善と改良の範囲が狭く、リードタイム短縮が難しいといった課題がありました。ジェネレーティブデザインでは、人工知能とクラウドの力で、構造などの解析と生産性の検討を同時に行いながら設計案を作成するため、多種多様な設計コンセプトを探求できます。その結果、これまでなかった革新的なアイデアも生まれやすくなり、大幅なリードタイム短縮が見込めます。

国内でも、ものづくりを取り巻く環境の変化を見据え、先行する企業の導入が急増するなど、ジェネレーティブデザインは今後要注目の手法の一つとなっています。日本企業による、ジェネレーティブデザインを生かした先進的取り組みの詳細は、こちらからご覧いただけます。

<https://www.autodesk.co.jp/redshift/category/generative-design-japan/>

■日本企業によるジェネレーティブデザインを生かした先進的取り組み



環境の変化に対応できる柔軟性

不確実性の高い時代とされるいま、従来に比べビジネスにも高い柔軟性が求められます。多くの企業がBCP（事業継続計画）を考えるようになり、会社を取り巻く内部 / 外部的なビジネス環境の変化にも、柔軟に対応できる仕組みと環境構築を考慮しなければなりません。オートデスクは、社内でも、自宅でも、外出先でも、柔軟に使用できるライセンス形態を提供しており、必要な時に必要な分だけ使える環境の構築も可能です。初期導入コストの低減はもちろん、常に化するビジネス環境に合わせて調整可能なサブスクリプションを提供し、設計者の増員や臨時雇用、新規事業やプロジェクトなど、異なるビジネス環境に合わせて設計環境を調整することができます。

オートデスクが提供する価値

CAD がまだ一般的でなかった 1980 年代、オートデスクは PC で稼動する AutoCAD をリリースし、CAD という新たな分野を確立しました。そして、製造業の機械設計者のための 3 次元 CAD の Autodesk Inventor を 20 年以上前（1999 年）にリリースしました。その後、CAE、CAM などの分野にも力を入れ、いまや製造業を幅広く支援する豊富なソフトウェア群を展開しています。

設計から始まるビジネスプロセス改革を支援

オートデスクでは Autodesk Inventor を中心として、製造業のプロセス改革を加速する様々なソリューションを提供しています。日本の製造業に根強く使われ続けている 2 次元設計ツール AutoCAD との親和性の高さにより、2 次元設計資産を活用してベテラン設計者のノウハウを若手設計者に継承させながら、自社のベースで無理せず確実に 3 次元設計へ移行できる環境を提案しています。また、3 次元への移行が完了すれば、3 次元設計データを活用して新たなビジネス価値を創り出せる様々なテクノロジーとソリューションで、ものづくりを支え続けていきます。

建築・土木インフラ、メディア&エンターテインメント分野とのコラボレーション

オートデスクの事業部門は、対象とするお客様により、製造と建築・土木インフラ、メディア&エンターテインメントの 3 つに分かれています。各部門では、対象となるお客様が新しいモノや作品の作成に必要な、最適なテクノロジーとソフトウェアを開発していますが、近年、異なる業界間で融合が進む傾向が強まりつつあり、例えば建築やメディア&エンターテインメント業界のために開発した技術を製造業の企業が使う、といったケースも増えています。製造業のみならず、他産業向けのソリューションを展開しているオートデスクでは、メディア&エンターテインメント業界のために開発してきた CG のテクノロジーから建築業界向けの BIM まで、様々なトータルソリューションを提供できます。

未来を見据えた設計環境の構築

クラウドや人工知能などの新しいテクノロジーにより、これまで人間が長時間かけて行なってきた作業を自動化したり、人間には出来なかったタスクも可能になりつつあります。特に新型コロナ禍のもと、より安全で多様な働き方が求められる時代となり、クラウドへの対応も含め、新しいものづくりの未来を見据えた環境の構築が必要となっています。オートデスクでは、人工知能とクラウドの力を駆使して設計者の発想プロセスをサポートするジェネレーティブデザインを始め、クラウドでコラボレーションするための様々なテクノロジーを開発し、これからのものづくり革新を進めていこうという日本の製造業を支援していきます。

終わりに

新型コロナウイルスにより、ものづくりにおけるデジタル化への対応がますます重要な課題となりました。いまやその遅れは、これからの製造業企業の経営リスクと直結する可能性も高まっています。日本の誇りである「ものづくり」を再び世界で輝かせるため、そして、その精神とノウハウを次の世代へ引き継がせ、彼らに新時代のものづくりを確立してもらうために、ますますデジタル改革・ものづくり改革へと舵を切る必要があります。その時、オートデスクと本ホワイトペーパーが一助となれば幸いです。

オートデスク株式会社 www.autodesk.co.jp

〒104-6024 東京都中央区晴海 1-8-10 晴海アイランドトリトンスクエア オフィスタワー X 24F

Autodesk、Inventor、オートデスクロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも当該製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

© 2020 Autodesk, Inc. All rights reserved.