

# DX と IoT——Beyond コロナ～事業の未来は

## イノベーションを実現するためのヒント

株式会社テクノライフコム  
代表取締役

### 福村 徹氏

アジア紙加工研究会「第2回 オンライン Biz セミナー」(2020年12月16日)より

**アジアで活動する紙加工企業が集うコミュニティ「アジア紙加工研究会」(中山裕一郎代表)は、2020年からオンラインのセミナー・勉強会を定期的で開催している。今月号では昨年12月、DX/IoT/ICT運用コンサルタントの福村徹氏(テクノライフコム)を講師に招き、「DXとIoT」をキーワードに開催されたビジネスセミナーの概要を紹介する。**

#### 福村徹氏プロフィール

株式会社小松製作所(コマツ)にエレクトロニクスのエンジニアとして入社。新規事業として開発・事業化に携わった産業機械の遠隔管理システム「KOMTRAX」(コムトラックス)は、2001年に市場導入して以来、IoTビジネスの成功事例として高い評価を得ている。2016年に退職し、株式会社テクノライフコムを代表取締役に就任。

## 市場マクロ分析と日本製造業の現状

“第四次産業革命”の一要素であるDX/IoTの解説に入る前に、「産業革命」の変遷について簡単に振り返っていく。

15世紀に活版印刷が生まれて「工業化」という概念が生まれた。第一次産業革命は、蒸気機

関の発明、第二次産業革命は電気の利用拡大によって効率的な工業化が進んだ。第三次産業革命はコンピュータの登場。そして現在の第四次産業革命は、AIや5Gなどが代表的な技術と位置付けられ、IoT、ビッグデータ解析、ロボティクスというキーワードもよく聞かれる。

次に、日本の経済成長率の推移をみていく。1956年から1970年初頭までは、経済成長率は平均9.1%で推移した。この頃は、市場に流通する製品が少ないため、供給力と価格競争力が競争優位要因だった。当時の日本は固定費の安い国だったので、現在の中国のように輸出を拡大して成長を遂げていった。

その後、1974年から1990年初頭まで、経済成長率は平均4.2%程度で推移した。類似製品が増え、価格競争力(品質・機能)が競争優位要因となった。

1991年から2012年の経済成長率の平均は0.9%と言われている。この時期は、第三次産業革命から第四次産業革命への移行期と位置付けられる。では、コンピュータが登場した第三次産業革命は、日本の製造業の成長エンジンになったのだろうか。コンピュータで業務が効率化できたと言いながら、経済成長率は大幅に低下している。

経済学者のヨーゼフ・シュンペーターが“イノベーション”の概念を提唱したのは1912年。

第三次産業革命や最近の“デジタルイノベーション”など、イノベーションという言葉が広がっているが、イノベーションは社会を幸福にしているのだろうか。

1990年代以降、経済成長が停滞しているのは日本だけではない。OECD（先進7カ国）の経済成長率は、共通して1%程度にまで落ちている。

## 日本製造業の市場環境

日本の製造業は、成熟市場となっている。あらゆる分野で類似製品群が乱立していて、競争力・差異化が困難になっている。日本企業は長らく、国内の技術仕様競争にしのぎを削るあまり、携帯電話に代表される“ガラパゴス化”し、グローバル競争に取り残されてる状況になってしまった。一般的には製品の仕様がコモディティ化（汎用化）してしまうと、低価格競争に陥ってしまう。すると、生産効率の悪さがグローバル競争力低下の要因となる。

コモディティ化と価格競争から脱却するためのキーワードとして最近言われているのが、「モノからコト＝ソリューションの提供」だ。

「モノからコトへ」というキーワードについて、これまでの日本の製造業のモノ作りから説明する。今までの日本の製造業は、プロダクトアウト型だった。つまり、「メーカーは作ったものを売る」という発想だった。言葉は悪いが、自分の会社ができることだけを顧客に提供してきた。メーカーは、販売促進や営業テクニックを駆使しながら、自社製品（規格化した製品）をユーザーニーズに“すり合わせ”しながらチューニングしてきた。この時代は“すり合わせ”の得意なエース型営業マンが活躍していた人間臭いオモシロイ（昭和）時代ではあった。

ところが、“モノからコト”の時代では、「顧客が必要なことを提供する」というマーケットインの発想が必要になる。お客様を驚かせる、感動させるという“ユーザーエクスペリエンス（UX＝顧客体験）”が求められるようになる。

マーケットインという言葉は昔からあった。しかし、その実態は「お客のところに行って御

用聞きをしてこい」というものだった。私もサラリーマン時代は「顧客の課題をヒヤリングしたうえで、製品開発を行いなさい」と教育された。しかし今の時代は、顧客ニーズをヒヤリングするだけでは十分とは言えない。ヒヤリングをしたうえで、顧客の予想を超え、感動させること（感性価値）が必要になってきている。

## IoT(Internet of Things)の本質とは

IoTについて、モノをインターネットで“つなぐ”だけが目的とされているケースが散見される。しかし本来は、“つなぐ”ことによる大量データ収集と、そのデータの解析により「新たなコト（ビジネス）を創出」することが本質だ。

現在、第四次産業革命が進展している。その担い手は、IoT、AI（ビッグデータ解析）、ロボティクス（自動車の自動運転、無人化工場など）とされている。今後10～20年で、人間のルーティン化した業務の約半分以上が自動化され、機械に置き換わると言われている。オックスフォード大学や、日本では野村総研が「IoTの進展で49%の仕事がなくなる」という予測を発表している。

三菱総合研究所は、2017年に「2030年の雇用者数の増減予測」を発表した。この予測は、コロナ禍により、前倒しで実現されるのではないとも言われている。この調査によると、製造業については、雇用者数は増えると予測されている。ただし、職種別では、一般事務は減ると予測されている。また、生産工程の技能者も減少する。一方、専門的技術職は増えると予測されている。つまり、ルーティンな仕事は減るけれど、IoT化により新しく生まれる仕事は増えてくると思われる。いずれにしても「いまのままではいけない」ことは間違いない。

## DX(Digital Transformation)の意味と意義

DXはデジタルトランスフォーメーションの略である。何となく、効率化とかデジタル化に関連した技術というイメージを持つ方が多いと思う。DXは2004年、スウェーデンの大学教授

であるエリック・ストルターマンが「ICT(Information and Communication Technology)の浸透によって、社会や人々の生活はあらゆる面でより良い方向へ向かう」と提唱したもので、DXの本当の意義は社会を良くするためにICTを使うというところにある。

一方、企業（製造業）におけるDXとは、既存ビジネスのデジタル化の推進や、アナログ（オールドエコノミー）とデジタル（ニューエコノミー）の融合により、(1)生産性向上やコスト削減、スピードの向上、(2)企業の組織や働き方、意識改革などの業務の革新、(3)新事業の創出という「三兎を追う」戦略と考えられる。

(1)と(2)によって現在の事業の効率化と革新を実現し、(3)の新事業創出に進み、これらの結果が構造改革となるシナリオである。

既存事業の革新と新しい事業の展開が企業におけるDXの本質であり、DXは一概に技術の話ではなくて、経営そのものであると言える。

「製品を販売して利益を上げていた企業が“製品(モノ)”から“サービス(コト)”にデジタルシフトしていくに伴い事業構造も変わっていく」(東京大学大学院教授 森川博之)

## 日本製造業のイノベーション(コトへのシフト)のヒント

日本の製造業はモノ作りの力を持っている。金融・証券用語で、従来型の企業形態やビジネスモデルを“オールドエコノミー”と呼ぶが、世界一と考えられるモノ作りのノウハウと、社内のディープデータ（埋もれているデータ）をうまく活用すれば、世界でも類を見ない大きな価値を生むと考えられる。

“オールドエコノミー”を認知し、社内の埋もれたデータやノウハウを再評価し、“ニューエコノミー”（デジタル化）と融合させる。これは“データ駆動型の経営”（データドリブン経営）と言えるが、具体的にはデジタル化により、社内のモノ作りノウハウやディープデータをアレンジして、その分析・解析結果を経営に結びつけ、付加価値の高いグローバル競争力のある

SDGs 企業力の源泉にする。この考え方が日本の製造業のイノベーションのヒントになると思う。

## データ活用ビジネスモデル例(KOMTRAX)

かつて私が所属したコマツの事例を基に、IoTのビジネス活用モデルについて解説する。

簡単に言えば、建機にKOMTRAXという通信端末を搭載して、リアルタイムにインターネット経由で稼働データをユーザーとコマツに配信する仕組みである。つまり「リモート監視(製品稼働の見える化)」であり、今のコロナ禍で注目された「非接触型サービス」である。

このM2M(当時はIoTという名称はなかった)システムの導入は約20年も前であり、現在ほどデジタル化あるいはDXが普及していないため手探り状態の市場導入であり苦労も多かった。

当初のコンセプトは代理店販売が主だったので、「顧客満足度の向上」と「サービス業務の効率化」を提案の軸に置いた。「建機とオフィスを見えない絆でつないで、安心・安全を見守ります」というセールスキャッチコピーだったと記憶している。

現在KOMTRAXは、全世界で約60万台以上が導入されている。建機の稼働データを分析・解析することで、顧客ソリューションの提供や、マーケティング、販売生産計画に活用している。

建機は生産財に分類される。KOMTRAXは、生産財の顧客ソリューションとして、ライフサイクルコスト(LCC)に着目した。LCCはイニシャルコスト(機器の購入費用)と運用コスト(購入後にかかる費用)に分類される。運用コストをKOMTRAXで「見える化」することで、顧客支援を展開するビジネスモデルである。

コンサルティング会社のアクセンチュア社が実施したライフサイクルコストの比較調査では、民間航空機の運用コストは92%、大型トラックは89%、軽トラックは88%、建機を含む産業機械は88%という結果となっている。

従来のメーカーは、モノを売ったらビジネスは完了していた。ところが、顧客はモノを購入してからの方が、はるかに多くのコストを支払

っている。そこに着目し、販売（モノ）だけでなく、アフターサービス（コト）のビジネスを新たに展開しようと考えた。たとえば、KOMTRAXのデータから部品やオイルの交換時期を予測し、事前に販売提案を行う。現在は、オフィス機器でも同様のサービスが行われている。トラブル発生後の対応では、ビジネスの効率は低下する。これを事前に回避できれば、顧客の生産性向上、ビジネス支援につながる。コマツでは、モニタリング情報により作成した顧客提出レポートを作成したり、燃費の悪い車両に対してデータを基にした燃費削減アドバイスを実施している。またCSRの観点から、代理店と顧客が連携してCO2削減への取り組みも行っているようである。

さらに最近では、施工工事現場の地形をドローン等で三次元のデジタルデータ自動計測を行ったり、また建設機械の自動化、リモート操作を実現し生産性と安全性の向上をめざす「スマートコンストラクション」を推進している。また関連の企業と連携して「施工工事のプラットフォーム」をめざしている。

続いて、デジタルデータ活用の一般的な事例を参考までに紹介する。

## 1. 生産現場の見える化

生産現場の見える化で良く見られる「設備稼働状況の見える化」は、生産設備の稼働ログをもとに、異常や遅延状況を視覚的に把握する仕組みである。生産工程ごとに所要時間を表示することができる。生産現場の見える化では、まだ初期段階と言える。最高レベルでは、KPI（重要業績評価指標）を横串で把握し、品質や生産量、エネルギー、コストなどのデータを収集し、工場全体の効率が見えるようになる。

## 2. デジタルマーケティング

消費行動データから自社の販促施策を抽出する。顧客の行動特性をアルゴリズムで抽出し、タグ情報としてIDに付加することで、顧客グループの購買行動に直結した拡販施策を立案し、実行する。

## 3. メンテナンスサービス(AI 予知保全)

第一段階のレベルは事後保全で、次に予防保全（定期点検）、現状の目指すレベルはAI等を活用した予知（予兆）保全である。データから故障要因や劣化箇所を特定し、トラブルを未然に防止することをめざす。AIでさまざまなセンシングデータや保全履歴を解析し、設備故障を高精度に予測する。

## イノベーションとコロナ禍 ——未来はどうか？

モノからコトへのビジネスチェンジの一例として、サブスクリプションについて紹介する。サブスクリプションを一言で言えば商品やサービスの「利用権」を貸し出すモデルだ。

アメリカの調査会社ハリス・インタラクティブ社が、世界12カ国を対象に実施した調査によると、「現代の消費者」には、次の五つのトレンドが存在することが明らかになった。

1. 57%の人が、所有物を減らしたがっている。
2. 68%の人が、所有物で個人ステータスが決まる時代は終わったと考えている。
3. 70%の人が、サブスクリプションは所有が生む負担から人々を解放すると考えている。
4. 74%の人が、今後人々はより多くのサブスクリプションを利用すると考えている。
5. 71%の人がすでに何らかのサブスクリプションサービスに加入している(2014年の53%から2019年は71%と大幅に利用者人口が増加)。

これらのことから、モノの所有からコト（サービス）の利用に移行していることが分かる。

## 製造業のビジネスモデル転換例 1

### アメリカのギターメーカー

【背景】ギターの売り上げが低迷し、成長戦略が必要だった。

【市場分析（データ解析）】顧客は長期間にわたりギターを楽しみ、複数台のギターを購入することが判明。

【対象検討（ねらい）】継続的な利用者層の維持と拡大→「顧客接点」「顧客体験」を生み出す方策をデジタル化で検討

【付加したサービス】①無料のギターチューニングアプリの提供、②定額制ギターレッスン「モノ売り」から「コト売り」に転換し、自らが“サービサー”となり、さらに顧客体験を持つことでプラットフォーマーを志向

## 製造業のビジネスモデル転換例 2

### プリンターメーカー

【背景】従来、プリンターは安価販売し、収益のリカバリーを消耗品（インクなど）で確保していたが、海賊版（または再生品）の出現で収益が悪化した。

【問題点】顧客はインク切れを検知してから購入→①購入処理が面倒、②プリンターが利用できない時間が発生する。

【対策（付加したサービス）】IoTで稼働を監視し、①サブスクリプションモデル（定額制）で個別購入処理を廃止、②インク切れ前にインクを提供しダウンタイムをなくした。

IoT活用によるサブスクリプションモデルにより「顧客接点」や「顧客体験」を共有し、次の新規オーダーにつなげる。

## 参考:トヨタのサブスクリプションモデル「KINTO」

トヨタ「KINTO」は、面倒な手続きなしで簡単に自動車利用ができるサブスクリプションとして利用者が急増しているようだ。KINTOには、ほぼすべての車種にDCM(車載専用通信モジュール)が搭載されている。このデータは、トヨタのモビリティ・プラットフォームに送信し蓄積される。KINTOは走行状態を把握し、安全運転、エコ運転、メンテナンスなどを分析される。

販売した自動車の運転データは個人情報に相当するが、サブスクリプションモデルの場合、所有者はトヨタであるから、データに利用に支障はない。自動車を購入しない層からもデータが収集でき、より重層的で多様なデータベースが構築できる。また、新たなモビリティサービスを提供するオンラインプラットフォーム「モビリティマーケット」をオープンし更なる利便性の向上を目指している。

## With コロナ、そして Beyond コロナ

コロナ禍の前に起こっていたことを整理すると、資本主義の変化が分かる（表1）。

表1 コロナ禍の前に起こっていたこと（資本主義-Capitalism-の変化）

	OLD Capitalism	NEW Capitalism
企業価値	経済価値優先	社会的価値重視
企業経営の視点	株主至上主義	ステークホルダー重視
商品の価値	機能価値	機能価値×感性価値
戦略	経営層が考える	集団から生まれる(多様性)
組織意思決定	階層多段階で合議決定(遅い)	自律分散型、現場で決定(早い)
オペレーション	計画と統制(PDCA)	現場主義(OODA) 権限移譲
情報	情報は企業力の源泉(秘匿)	情報オープン化(個人情報保護)
モチベーション	外発的動機(アメとムチ)	内発的動機(働き方改革)
競争原理	単独自社勝ち組(OOFirst)	協創を重視(パートナーシップ)

その他として資本主義が生み出した格差問題(経済、地域、情報、教育等)が顕在化した。

企業価値は、これまで経済価値が優先されていたが、社会的価値も重要になってきた。また、競争原理の中で「同業者は敵」という認識から、同業者間のパートナーシップが重要になってきている。組織の意思決定は、ピラミッド型から自律型（全員で考える）に変化している。

オペレーションは、今でも PDCA が重視されているが、今後ますます「走りながら考える」ことが重要になる。そのキーワードが、アメリカ空軍の戦術用語からビジネス行動理論として利用されるようになった「ウーダグループ」(OODA)である。これは、Observe（観察）、Orient（方向付け）、Decide（決断）、Act（行動）の四つのプロセスで構成されている。

「情報」に対する認識も「社外秘(秘匿)」でなく、オープンにして「みんなで考える」流れになっている。

これらの変化は、既にコロナ禍前から起こっていたことであり、変化に目を背けてはイノベーションは起こせない。

コロナ禍(Cobit19)で変化したキーワードを **表 2** に示す。

表 2 After Cobit19 のキーワード

コロナ前	コロナ後
グローバル	ローカル
都市集中	地方分散
メンバーシップ型	ジョブ型
ジャストインタイム	ジャストインケース(柔軟)
接触型ビジネス(すり合わせ)	非接触型ビジネス

これらの変化は、既に世界ではスタンダード。

## 未来の世界から、Back casting で考える

「未来は神のみぞ知る」と言われるが、今の情報化社会では見えてる未来も存在する。たとえば「自動運転」「長寿社会」「空飛ぶタクシー」「自動翻訳ツール」などは、いつか実現することはほぼ確実である。また、「5年～10年後、DX

で世界は変わっている」ことも事実だ。

現状から改善策を積み上げていく“フォアキャストイング (fore casting)”に対して、未来の姿から逆算して現在の施策を考える発想を“バックキャストイング (back casting)”という。今を見ても未来は読めない。「未来の世界」から Back casting して、その変化に対してどうしたら良いかを今から考えるべきである。

## デジタル化と DX

デジタル化と DX はイコールではない。デジタル化はプロセスの一部を効率化するが、やはり多くの判断には人が必要になる(ルーティン化した作業を AI が判断するケースはある)。日本の製造業が技術と QC を中心としたモノ作りが得意であることは事実だが、その“レガシー”を引きずりすぎてはいないだろうか。レガシーを否定するわけではないが、優先してはいけない。やはり DX によるイノベーションを優先するべきだ。

DX は、現在の業務を変革(廃止・機械化)し、新たな事業を創ることである。人の介在は最小限になる。DX を実現するためには、現在の業務や事業を「消滅」させる覚悟が必要となる。

飛躍的成長を遂げる GAF A ビジネスは、主に小売り、広告産業のデジタル化による構造転換を迫ってきた。今後(始まってはいるが)、製造業を含む他の産業も大きく変化していく。

デジタル化で生じた小売り、広告などの産業の変化は、まだ小さいマーケットに過ぎない。世界マーケットの大半を占める我々製造業はこれから変わり始める。

つまり、まだまだ日本製造業のイノベーションによるビジネスチャンスは残されている。

### アジア紙加工研究会(略称:アジ研) APCS

アジアで紙に関わる企業が交流する場を作りを目的として 2016 年にスタート。代表は中山裕一朗氏(中山商事 代表取締役社長)。日本、タイ、ベトナム、インド、カンボジア、台湾に会員を擁し、会員数は、86 社(2021 年 2 月時点)。